

Hoe biobased is de Vlaamse economie?



Departement Landbouw en Visserij

Afdeling Monitoring en Studie



Valerie Vandermeulen

Stephan Nolte

Guido Van Huylenbroeck

UGent



Hoe biobased is de Vlaamse economie?

Valerie Vandermeulen

Stephan Nolte

Ann Verspecht

Marion Mozadier

Guido Van Huylenbroeck

Marijke Van der Steen

Christian Stevens

Wolter Prins

Sofie Dobbelaere

Wim Soetaert

01/07/2010

Onderzoeksrapport, 132 blz.

Depotnummer:



Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Monitoring en Studie
Ellipsgebouw (6de verdieping)
Koning Albert II - laan 35, bus 40
1030 Brussel
Tel. 02 552 78 20 - Fax 02 552 78 21
✉ e-mail: ams@vlaanderen.be

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt:

Vandermeulen, V., Nolte, S., Van Huylenbroeck, G. (2010) *Hoe biobased is de Vlaamse economie?*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, UGent, Brussel, 132 p.

Wij doen ons best om alle informatie, webpagina's en downloadbare documenten voor iedereen maximaal toegankelijk te maken. Indien u echter toch problemen ondervindt om bepaalde gegevens te raadplegen, willen wij u graag hierbij helpen. U kunt steeds contact met ons opnemen.

Wilt u op de hoogte gehouden worden van onze nieuwste publicaties, schrijf u dan in op de AMS-nieuwsflash via de onderstaande link:

<http://www.vlaanderen.be/landbouw/studies/nieuwsflash>

Hoe biobased is de Vlaamse economie?

Inhoudstafel

Inhoudstafel	i
Gebruikte afkortingen	iv
Tabellen	v
Figuren.....	vi
Samenvatting.....	vii
Summary	ix
1. Inleiding en situering van het project	2
1.1. Aanleiding van de studie	2
1.2. Doelstellingen van de studie.....	2
1.3. Aanpak van de studie	3
1.4. Leeswijzer.....	5
2. Wat is een biobased economie?.....	6
2.1. Algemene theorie	6
2.2. Biobased in Vlaanderen.....	8
2.3. Biobased volgens Vlaamse ondernemers	12
2.3.1 Definitie van een biobased economie	12
2.3.2 Zelfverklaard biobased	13
2.3.3 Toepassing van het Cradle-To-Cradle principe.....	15
2.3.4 Aandacht besteden aan duurzaamheid	15
3. Bio-energie op basis van land- en bosbouwgrondstoffen.....	17
3.1. Biogas uit vergisting	19
3.2. Biostroom.....	24
3.2.1 Stroomproductie uit biomassa via vergisting.....	25
3.2.2 Stroomproductie uit biomassa.....	28
3.2.3 Toekomstvisie biostroom	30
3.3. Biowarmte.....	32
3.3.1 Warmte (en elektriciteit) geproduceerd door WKK	32
3.3.2 Warmte (en elektriciteit) op basis van hout	34
3.3.3 Toekomstvisie biowarmte	37
3.4. Biobrandstoffen.....	38
3.4.1 Bio-ethanol	38
3.4.2 Biodiesel	41

3.4.3	Biogas	44
3.4.4	Toekomstvisie groene brandstoffen	44
3.5.	Bio-energie en R&D.....	47
4.	Bioproducten op basis van land- en bosbouwgrondstoffen	49
4.1.	Biomaterialen	51
4.1.1	Biomaterialen op basis van bosbouwgrondstoffen.....	51
a.	Papier	51
b.	Houtpellets en -platen	54
c.	Toekomstverwachtingen voor biomaterialen op basis van bosbouwgrondstoffen.....	56
4.1.2	Biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen (= biokunststoffen).....	57
a.	Basisproducten.....	58
b.	Toepassingen.....	61
c.	Toekomstverwachtingen voor biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen	64
4.2.	Biotechnologie.....	66
4.2.1	Witte biotechnologie en chemicaliën	66
a.	Algemeen	66
b.	Voorbeelden.....	68
c.	Toekomstverwachtingen voor biochemicaliën	70
4.2.2	Rode biotechnologie of farmacie	71
a.	Algemeen	71
b.	Voorbeelden.....	72
c.	Toekomstverwachtingen voor de biofarmacie	73
4.3.	Bioproducten en R&D	75
5.	Algemene SWOT- en scenario-analyse	78
5.1.	SWOT-analyses	78
5.1.1	De Vlaamse landbouwsector.....	78
5.1.2	De Vlaamse industriële sector.....	80
5.1.3	De Vlaamse consument.....	82
5.1.4	Belastingsbetaler en overheidsbudget.....	83
5.2.	Scenarioanalyse	84
5.2.1	Groei van biobased sectoren tot 2030	85
5.2.2	Bio-elektriciteit.....	87
5.2.3	Biobrandstoffen	87
5.2.4	Chemicaliën en andere industriële toepassingen	88
5.2.5	Algemeen	88
6.	Een biobased beleid.....	90
6.1.	Nood aan een biobased beleid	90
6.2.	Huidig biobased beleid	92
6.2.1	Beleid gericht op de productie van bio-energie en biobrandstoffen	92
a.	Doelstellingen.....	92
b.	Groenestroom- en warmtekrachtcertificaten.....	94

c.	Quota en accijnsverlaging voor biobrandstoffen	97
d.	Ecologiepremie.....	98
e.	Verhoogde investeringsaftrek (VIA) voor energiebesparende investeringen	99
f.	Strategische investeringssteun	99
6.2.2	Beleid gericht op de productie van andere bio-based producten	100
6.2.3	Specifiek beleid gericht op de land-, tuin- en bosbouw	101
a.	Doelstelling uit het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012.....	101
b.	Eerste pijler van het GLB: steun voor energiegewassen	101
c.	Vlaams Plattelandsontwikkelingsprogramma	102
6.2.4	Ondersteunend beleid	103
a.	Vlaams beleid ter ondersteuning van onderzoek	103
b.	Europees beleid ter ondersteuning van onderzoek	104
c.	Opleiding en expertise voor landbouwers	105
d.	Ander ondersteunend beleid	105
6.3.	Impact van het huidig biobased beleid (industrie).....	106
6.4.	Beleidsaanbevelingen, met focus op de land-, tuin-, bosbouw.....	110
7.	Conclusie.....	113
7.1.	Is de Vlaamse economie biobased?	113
7.2.	Hoe biobased is de Vlaamse economie?.....	113
7.3.	Het economisch belang van de biobased sector voor de Vlaamse economie?	117
7.4.	Algemene conclusie	119
	Annex - Tabel 29 Producenten van biopolymeren (Bron: Shen, Haufe <i>et al.</i> 2009).....	120
	Annex – Vragenlijst interviews	122
	Literatuur	127

Gebruikte afkortingen

BJ	Boekjaar
FSC	Forrest Stewardship Council certificaat
GBEV	Ghent BioEnergy Valley
GuT	Gemeinschaft umweltfreundlicher Teppichboden
J	Joule (= eenheid van energie)
Mtoe	Miljoen ton olie-equivalenten
n.v.t.	Niet van toepassing
o.b.v.	Op basis van
OBA	Organisch-biologisch afval
PA	Polyamide
PDO	Propyleenglycol
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
PHA	Polyhydroxyalkanoaten
PLA	Polymelkzuur
POE	Olie-equivalenten
POVLT	Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw
PUR	Polyurethaan
PV	Photovoltaïsch
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
Steg	Stoom- en gascentrale
VITO	Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek
VKC	Vaste KeuringsCommissie voor de sierteelt
VLACO	Vlaamse Compostorganisatie
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VREG	Vlaamse reguleringsinstantie voor de elektriciteits- en gasmarkt
VSA	Verenigde Staten van Amerika
VTE	Voltijdse-equivalenten
W	Watt (= eenheid van vermogen)
WKK	Warmtekrachtkoppeling

prefix:

k: kilo = 10^3

M: mega = 10^6

G: giga = 10^9

T: tera = 10^{12}

P: peta = 10^{15}

suffix:

h: per uur

e: elektrisch

p: piek

Tabellen

<i>Tabel 1 Geïnterviewde bedrijven.....</i>	<i>4</i>
<i>Tabel 2 Bedrijven met een vergistingsinstallatie in Vlaanderen, eind 2009, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: Meeus, Sys et al. 2010; NBB 2010)</i>	<i>22</i>
<i>Tabel 3 Alle erkende installaties, in aanmerking voor groenestroomcertificaten (Bron: VREG 2009; VREG 2010)</i>	<i>25</i>
<i>Tabel 4 Bedrijven met een groenestroominstallatie o.b.v. biogas overig, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010).....</i>	<i>26</i>
<i>Tabel 5 Bedrijven met een groenestroominstallatie o.b.v. biomassa uit land- of tuinbouw, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010)</i>	<i>28</i>
<i>Tabel 6 SWOT analyse voor de productie van biostroom in Vlaanderen</i>	<i>31</i>
<i>Tabel 7 Bedrijven met WKK-certificaten, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010)</i>	<i>33</i>
<i>Tabel 8 Pelletproducenten in Vlaanderen en Wallonië, 2009 (Bron: Sikkema, Steiner et al. 2009; NBB 2010; Nel 2010; Van Wonterghem 2010).....</i>	<i>36</i>
<i>Tabel 9 SWOT analyse voor de productie van biowarmte in Vlaanderen</i>	<i>37</i>
<i>Tabel 10 Biodiesel productie in de EU, 2008 (Bron: European Biodiesel Board 2008)</i>	<i>41</i>
<i>Tabel 11 SWOT analyse voor de productie van biobrandstoffen in Vlaanderen</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 12 Voor- en nadelen van eigen onderzoek: sector bio-energie</i>	<i>47</i>
<i>Tabel 13 Verschillende sectoren waarin bioproducten kunnen voorkomen, met vermelding van het geïnterviewd bedrijf.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabel 14 Papier en pulp producenten in Vlaanderen (Bron: COBELPA vzw 2010; NBB 2010).....</i>	<i>52</i>
<i>Tabel 15 Vlaamse houtplaatproducenten,2009 (NBB 2010; Nel 2010)</i>	<i>55</i>
<i>Tabel 16 SWOT analyse voor de productie van materialen op basis van bosbouwgrondstoffen</i>	<i>56</i>
<i>Tabel 17 Producenten van PLA, wereldwijd (Bron: Shen, Haufe et al. 2009)</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 18 Economische waarde van basiscomponenten bio-kunststof in België (NBB 2010)</i>	<i>61</i>
<i>Tabel 19 Economische waarde van bio-textiel in België (Fedustria 2010; Gernaey 2010; NBB 2010)</i>	<i>62</i>
<i>Tabel 20 Vlaamse producenten van bio-verpakking (BBP vzw 2010; NBB 2010).....</i>	<i>63</i>
<i>Tabel 21 SWOT analyse voor de productie van biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen</i>	<i>64</i>
<i>Tabel 22 Brutomarge en VTE van de geïnterviewde bedrijven: weekmakers, enzymen, verven en detergenten (Bron: NBB 2010).....</i>	<i>68</i>
<i>Tabel 23 SWOT analyse voor de productie van biochemicalïën</i>	<i>70</i>
<i>Tabel 24 Brutomarge en VTE van enkele bedrijven in de biofarmacie (Bron: NBB 2010)</i>	<i>73</i>
<i>Tabel 25 SWOT analyse voor de productie van biofarmaceutische producten</i>	<i>74</i>
<i>Tabel 26 Voor- en nadelen van eigen onderzoek: sector biobased producten.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabel 27 Aandelen van biomassa in de productie volgens simulaties van Hoefnagels et al. (2009)</i>	<i>85</i>
<i>Tabel 28 Brutomarge en tewerkstelling van de biobased economie in Vlaanderen (data brutomarge en VTE 2008)</i>	<i>118</i>
<i>Annex - Tabel 29 Producenten van biopolymeren (Bron: Shen, Haufe et al. 2009).....</i>	<i>120</i>

Figuren

<i>Figuur 1 De ligging van de geïnterviewde bedrijven</i>	<i>5</i>
<i>Figuur 2 Marktprijzen ten opzichte van marktvolumes voor biobased producten (Langeveld, Dixon et al. 2010) .</i>	<i>7</i>
<i>Figuur 3 Biomassa productie en gebruik, wereldwijd, 2009 (Bron: Shen, Haufe et al. 2009)</i>	<i>7</i>
<i>Figuur 4 Kringloop van de biobased economie (Bron: Smits 2007).....</i>	<i>8</i>
<i>Figuur 5 Het gebruik van biomassa stromen (Bron: de Jong, van Ree et al. 2010).....</i>	<i>9</i>
<i>Figuur 6 Vereenvoudigd stroomdiagram: van biomassa uit land-, tuin- en bosbouw tot energie.....</i>	<i>18</i>
<i>Figuur 7 Biogasopbrengst voor verschillende inputstromen, per ton vers materiaal , België, 2006 (Bron: Calus, Dumoulin et al. 2007).....</i>	<i>20</i>
<i>Figuur 8 Biogasopbrengst per ha versus productiekost per ha voor verschillende landbouwinputstromen, 2006 (Bron: Calus, Dumoulin et al. 2007)</i>	<i>20</i>
<i>Figuur 9 WKK in de verschillende provincies, Vlaanderen, 2010 (Bron: VREG 2010)</i>	<i>33</i>
<i>Figuur 10 De belangrijkste Europese consumenten en/of producenten van pellets, in 1000 ton, 2008 (Bron: Sikkema, Steiner et al. 2009).....</i>	<i>35</i>
<i>Figuur 11 Globale ethanol productie voor brandstof, EU en rest van de wereld, 2007 (Bron: eBIO 2010).....</i>	<i>39</i>
<i>Figuur 12 Bio-ethanolproductie, -capaciteit en –quotum (in miljoen liter), België, 2005-2010 (De Tijd 2010; eBIO 2010; European Biodiesel Board en European Bioethanol Fuel Association 2010).....</i>	<i>40</i>
<i>Figuur 13 Biodiesel productie in 1.000ton (EU), 1998-2008 (Bron: European Biodiesel Board 2008).....</i>	<i>42</i>
<i>Figuur 14 Biodieselproductie, -capaciteit en –quotum (in miljoen liter), België, 2005-2010 (de Bousies Borluut 2008; De Tijd 2010; eBIO 2010; European Biodiesel Board en European Bioethanol Fuel Association 2010)</i>	<i>42</i>
<i>Figuur 15 Het areaal energiegewassen en non-food op braak binnen het premiestelsel van de Vlaamse Overheid, Vlaanderen, 2007-2009 (Bron: Agentschap voor Landbouw en Visserij 2010).....</i>	<i>45</i>
<i>Figuur 16 Gebruik van biobrandstoffen als vervoersbrandstof, Vlaanderen, 2004-2008 (Bron: VITO 2010).....</i>	<i>45</i>
<i>Figuur 17 Verschillende bioproducten op basis van land- en bosbouwgrondstoffen (met aanduiding van NACE-Bel codes)</i>	<i>49</i>
<i>Figuur 18 Papierfabrieken in België (Bron: François 2008)</i>	<i>51</i>
<i>Figuur 19 Productieproces van papier (Bron: François 2008)</i>	<i>52</i>
<i>Figuur 20 Oorsprong van het hout gebruikt in de Belgische papierindustrie, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010) ..</i>	<i>53</i>
<i>Figuur 21 Oorsprong van papierpulp gebruikt in de Belgische papierindustrie, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010)</i>	<i>53</i>
<i>Figuur 22 Energieverbruik van de Vlaamse en Waalse papiersector per energiedrager, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010)</i>	<i>54</i>
<i>Figuur 23 Biopolymeren: basiscomponenten en toepassingen</i>	<i>57</i>
<i>Figuur 24 De rol van biotechnologie binnen de productieketen (Bron: de Jong, van Ree et al. 2010)</i>	<i>66</i>
<i>Figuur 25 Verwachte marktaandeel van biobased chemicaliën in de wereld, zonder de farmaceutische industrie, 2005, 2010, 2025 (Bron: IB 2025 2009).....</i>	<i>67</i>
<i>Figuur 26 Scenario voor contributie van biobased processen tot de Vlaamse economie in 2030.....</i>	<i>88</i>
<i>Figuur 27 Groenestroomcertificaten: beschikbaar versus ingeleverd, 31 maart 2009 (Bron: Van Den Bossche 2009)</i>	<i>96</i>
<i>Figuur 28 WKK certificaten: beschikbaar versus ingeleverd (Bron: Van Den Bossche 2009)</i>	<i>97</i>
<i>Figuur 29 Sectororiëntatie versus themaoriëntatie inzake het stimuleren van een biobased economie.....</i>	<i>111</i>

Samenvatting

Een biobased economie is een economie waarin de bouwstenen voor materialen, chemische stoffen en energie afkomstig zijn van hernieuwbare grondstoffen in plaats van fossiele (niet-hernieuwbare) grondstoffen zoals aardolie of afgeleide producten. De onderhavige studie gaat na **in hoeverre de Vlaamse economie op vandaag reeds biobased is** en wat de toekomstverwachtingen zijn. Daarenboven wordt in de studie veel aandacht besteed aan de relatie tussen de biobased economie en de producenten van biomassa, namelijk de land-, tuin- en bosbouwsectoren.

De studie werd in die zin afgebakend dat enkel **niet-traditionele toepassingen** van biomassa in aanmerking komen voor een biobased economie, waardoor de agrovoedingssector en de voederproductie niet worden meegerekend. Daarnaast gaat het over Vlaamse bedrijven die grondstoffen gebruiken uit de professionele land-, tuin- en bosbouwsector. Natuur- en bosbeheer worden niet meegenomen.

De gebruikte methode in het onderzoek omvat een combinatie van **literatuurstudie** en **interviews**. Het bestaan van een biobased economie of de nood eraan wordt in de literatuur vaak beschreven. Een aantal studies maken een inschatting van de huidige omvang van deelsectoren van de biobased economie alsook de potentialiteiten. Echter, er werd geen studie gevonden die alle delen van de biobased economie in Vlaanderen tegelijkertijd beschrijft. Aanvullend werden 20 verschillende spelers binnen de biobased economie in Vlaanderen bevraagd. Daardoor werd informatie bekomen over de gebruikte inputs, de afzet van de gecreëerde outputs, het aandeel van biobased productie in hun omzet alsook het belang van onderzoek en ontwikkeling en het beleid.

Binnen de biobased economie kunnen twee belangrijke subsectoren worden onderscheiden: de productie van biobased energie en van biobased producten.

Biobased energie omvat ten eerste de productie van stroom uit biomassa door vergisting of een ander proces. 1,65% van de elektriciteitsproductie in Vlaanderen is biobased, waarbij dient vermeld te worden dat een deel van de stroom gecreëerd wordt door bijstook van pellets bij traditionele fossiele brandstoffen, waardoor de productie niet volledig biobased is. Ten tweede wordt biobased warmte geproduceerd door WKK of op basis van hout. Volgens onze berekeningen is 1,6% van de warmteproductie in Vlaanderen biobased. Ten derde worden ook biobrandstoffen. De Vlaamse consumptie van brandstoffen is voor 4% biobased. Zowel op Vlaams als op Europees niveau wordt veel onderzoek verricht naar het gebruik van tweede en derde generatie biobrandstoffen alsook naar alternatieve manieren om biobased warmte en elektriciteit te produceren. Het beleid schenkt veel aandacht aan groene energie waarvan energie uit biomassa een belangrijk onderdeel is.

Biobased producten worden onderverdeeld in biobased materialen en chemicaliën. De meest voorkomende vormen van biobased materialen in Vlaanderen zijn gebaseerd op producten uit de bosbouw: vezelplaat-alsook papierproductie. De productie op basis van landbouwproducten bevindt zich nog veeleer in een ontwikkelingsfase. Zo wordt in Vlaanderen gewerkt aan de productie van biobased rubber en vezels om die te kunnen gebruiken in sectoren zoals de auto-industrie, de textielnijverheid, de verpakkingsector etc. De productie van biobased chemicaliën is heel divers en moeilijk in kaart te brengen. Uit algemene cijfers voor de EU is gebleken dat 8% van de chemische sector biobased is. In Vlaanderen blijft het belang van fossiele grondstoffen zeer groot, voornamelijk door het bestaande toevoernet van fossiele grondstoffen rond de haven van Antwerpen. Onderzoek naar de ontwikkeling van biobased producten en hun toepassingen is sterk ontwikkeld in Vlaanderen. Vooral de chemische sector kijkt uit naar alternatieven voor de onzekere en uitputbare fossiele grondstoffen. De industrie voert zelf veel onderzoek uit en wordt hierbij ondersteunt door

verschillende onderzoekscentra. Het beleid daarentegen is vaak niet specifiek gericht op biobased producten en er wordt veel minder aandacht geschonken aan dit onderdeel van de biobased economie dan aan energieproductie.

Op basis van het onderzoek blijkt dat **1,83% (uitgedrukt in brutomarge)** van de Vlaamse economie biobased is volgens de definitie gebruikt in dit project. De biobased economie creëert **tewerkstelling voor 0,36%** van de werkende bevolking in Vlaanderen. In vergelijking met de tewerkstelling in de industrie (enkel de secundaire sector) gaat het om +/- 1,4%. Ongeveer één vierde van de economische waarde wordt gecreëerd door de sector energie: brandstoffen, stroom en warmte. De sector biobased producten creëert de rest van de economische waarde waarbij een derde geproduceerd wordt door de papiersector, een derde door de houtplaatnijverheid, en een derde door de chemische sector.

Naar de toekomst toe wordt verwacht dat het belang van elk van de subsectoren zal toenemen. Volgens een studie van Hoefnagels, Dornburg *et al.* (2009) zal in 2030 het aandeel biobased ten opzichte van de totale productie inzake elektriciteit variëren tussen 6 tot 29%, inzake transportbrandstoffen variëren tussen 10 en 60% en inzake chemie variëren tussen 7 en 19%. Dit betekent dat het aandeel van de biobased sector in de Vlaamse economie zal verviervoudigen tegen 2030 (rekening houdend met de minimum toenames).

Tot slot werd ook nagegaan in hoeverre de productie van de verschillende goederen een invloed heeft op de Vlaamse land-, tuin- en bosbouwproducenten. Algemeen kan worden besloten dat de meeste biomassa (in volume) uit het buitenland komen. De sterkst ontwikkelde sectoren (zoals die van biobrandstoffen) hebben nood aan bulkgoederen die in **het buitenland** omwille van schaafeffecten veel rendabeler kunnen worden geteeld. De meer specifieke producten die gevraagd worden, bv. in de chemische sector, komen momenteel ook nog steeds uit het buitenland, maar daar bestaat meer potentieel voor de Vlaamse landbouwer om hierop in te spelen.

Op basis van het onderzoek kan het beleid aangeraden worden om ten eerste **thema-georiënteerd** te werken waarbij de volledige keten, van de landbouwer tot de consument, bekeken wordt. Om een biobased economie te creëren is het niet voldoende om de industrie te laten overschakelen naar het gebruik van biomassa in de plaats van fossiele grondstoffen, maar moet de biomassa ook voorradig zijn en moet ook bewustzijn gecreëerd worden bij de consument om biobased producten en energie te kopen. Ten tweede zou het beleid er ook moeten naar streven om een duidelijke **langetermijnvisie** te ontwikkelen en te communiceren met het publiek. Daarenboven moeten alle kortetermijndoelstellingen afgestemd worden op deze duurzame biobased visie.

Summary

A biobased economy is an economy in which the building blocks for the production of materials, chemicals and energy originate from renewable resources instead of fossil (non-renewable) resources such as petroleum or hereof derived products. The study at hand researches **to what extent the Flemish economy is biobased today** and what the future expectations are. Moreover in the study a lot of attention is paid to the relationship between the biobased industry and the producers of biomass, namely agri-, horti- and silviculture.

The study delimits the biobased sector to **non-traditional applications of biomass**, thereby the agrofood sector as well as feed production are not incorporated. Furthermore, the study focuses on Flemish companies that use biomass produced in the professional agri-, horti- and silviculture. Nature care and forest management are not included.

The used methodology in the research consists of a combination of **interviews** and **literature study**. A lot of literature can be found on the development of a biobased economy or the need for such a development. Some studies exist in which it is estimated how large parts of the biobased economy today are and what potential they have to develop in the future. However, no study focused on a comprehensive study of Flanders incorporating all aspects of the biobased economy. Besides the literature study, 20 Flemish biobased companies and federations were interviewed. This gave the researchers more insight into the inputs used and the outputs created, the proportion of biobased production in the sales of a company as well as the importance of research and development and policy.

Within a biobased economy, two sectors can be distinguished: the production of energy and of other biobased products.

Biobased energy means first of all the production of electricity out of biomass, whether it be through gasification or any other process. About 1.65% of Flemish electricity production is biobased. However, it needs to be mentioned that a large part of this production is done by burning biomass in combination with fossil fuels, and therefore this is not completely biobased. Secondly, biobased heat can be produced using a heat-power-coupling system (WKK) or by burning wood. According to our estimates, about 1.6% of the produced heat in Flanders is biobased. Thirdly, we investigated the production of biofuels in Flanders. About 4% of the Flemish consumption of fuels consists of bio-ethanol, biodiesel or biogas. In total seven companies are producing biofuels in Flanders and none of them has reached its full capacity. A lot of research is being carried out, at the Flemish as well as the European level, on the production of biobased energy and the development of alternative production systems. Also in policy, biobased energy or more generally green energy has been put high on the agenda.

Biobased products are subdivided into biobased materials and biobased chemicals. The most developed form of biobased materials is based on silviculture products: fiberboard and paper production. The production based on horti- and agriculture products is today mostly still in a development phase. In Flanders R&D focuses for example on the production of biobased rubber and fibers to be used in the automotive, textile and packaging sector. The study of biobased chemicals has proven to be very difficult, because the production is very divers and involves many different steps. From general figures for the EU we did find that about 8% of the chemical production is biobased. In Flanders the importance of fossil inputs remains very great because the chemical industry has been organized around the fossil deliverance in Antwerp and a complete shift in production systems would be needed to shift to biobased chemical production. Research and development on biobased products is very strongly worked out in Flanders. Especially the chemical sector looks for alternatives for the

use of unsecure and exhaustive fossil raw materials. A lot of research is carried out by the industry itself, but also many other research institutes or organizations have programs of research on biobased products. Policy, however, has until now not focused specifically on biobased products and much less attention is given to this part of the biobased economy, compared with the production of biobased energy.

Based on the research, we found that around **1.81% (of the gross margin)** of the Flemish economy is biobased, using raw material from agri-, horti- and silviculture. The biobased economy creates **0.37% of the total employment** in Flanders. Compared with employment in industry (secondary sector) we talk about 1.4%. About one fourth of the economic value is created by the production of biobased energy: fuels, heat and electricity. In the case of biobased products (that create $\frac{3}{4}$ of the economic value) about one third of the value is produced by the paper sector, one third by the fiberboard sector and one third by the chemical industry.

For the future, it is expected that the importance of each subsector will increase. According to the study of Hoefnagels, Dornburg *et al.* (2009), the proportion of biobased production in total production will rise to between 6 and 29% for electricity, between 10 and 60% for fuels and between 7 and 19% for chemical production in 2030. This means that the share of biobased production in the total value of Flemish economy will quadruple in 2030 (calculation with the average values).

Finally, the project also researched what the impact is of the biobased industry on Flemish agri-, horti- and silviculture. In general it can be concluded that most of the biomass (in volume) comes **from abroad**. The strongest developed sectors (like fuel production) have a need for bulk raw materials that can be produced more efficiently abroad because of scale effects. The more specific raw materials, used e.g. in the chemical sector, also originate from foreign countries, but they benefit less from scale effects and thereby create more opportunities for Flemish farmers.

Based on the research it can be proposed to policy, firstly, to follow a **theme oriented approach** in which the complete chain, from farm to fork, is incorporated. To create a biobased economy, it will not suffice to convince the industry to change towards using biomass instead of fossil raw material. It will also be important to secure the supply of biomass and to create a public awareness on the advantages of biobased products. Secondly, policy should try to create a clear **long term vision** on biobased production and to communicate this vision with the public. Moreover, all of the actions taken in the short term should be related to this sustainable long term vision.

1. Inleiding en situering van het project

1.1. Aanleiding van de studie

In het “Witboek Landbouwonderzoek” (maart 2009) is het belang aangegeven om landbouw niet te beschouwen als een afgeijnde sector, maar te kaderen in een groter geheel. Landbouw biedt namelijk heel wat mogelijkheden die nog verkend moeten worden door en in samenwerking met andere sectoren, zoals industrie en distributie.

In dit verband kan gedacht worden aan het verder inzetten op de hoogkwalitatieve productie van landbouwgewassen met een hoge toegevoegde waarde, die een alternatief kunnen bieden voor chemische en industriële processen. Landbouwgewassen en aangepaste rassen kunnen een geschikte alternatieve bron zijn voor onder meer medisch actieve componenten, nieuwe chemicaliën, hernieuwbare materialen, efficiënte biobrandstoffen, maar (traditioneel) ook voor de textielsector en de voedingsindustrie (zoet- en smaakstoffen). Nieuwe technologische ontwikkelingen in de verwerking van basisproducten zullen de sector over enkele jaren nieuwe kansen bieden in de richting van de industriële teelten.

Het breder benutten van het landbouwproductiepotentieel past binnen de strategische keuzen met betrekking tot verhoogde duurzaamheid en een grotere onafhankelijkheid van fossiele energiedragers. Omdat verwacht wordt dat deze problematiek in de toekomst erg belangrijk kan worden, is het nuttig daarvoor een referentiesituatie vast te leggen voor Vlaanderen: hoe “biobased” is de Vlaamse economie (hoe ver staan we?)? Op basis van deze momentopname kan in een tweede fase het toekomstpotentieel van deze strategie worden ingeschat: waar kunnen we naartoe?

1.2. Doelstellingen van de studie

Binnen dit project willen we nagaan hoe biobased de Vlaamse economie is. De biobased economie, bekeken vanuit het perspectief van de landbouwsector, omvat de toepassing van hernieuwbare, door de landbouwsector geproduceerde grondstoffen voor de vervaardiging van chemische stoffen, biomaterialen, transportbrandstoffen en voor de productie van energie. Voorbeelden hiervan zijn:

- grondstoffen voor medische toepassingen: antibiotica, vitaminen, enzymen, hormonen, etc.;
- agrochemicaliën: bijvoorbeeld biopesticide;
- kunststof (biopolymeren): bijvoorbeeld het gebruik van agrovezelcomposieten in autodeuren, bio-afbreekbaar plastic uit maïs en weekmakers uit suiker voor plastic;
- transportbrandstof: bijvoorbeeld bio-ethanol uit rietsuiker of uit goedkope reststromen als stro, resthout en bermgras; en
- productie van warmte en elektriciteit via vergisting van biomassa (biogas) co-verbranding of warmtekrachtkoppeling (WKK).

Een dergelijke economie draagt bij tot een duurzame economische ontwikkeling op voorwaarde dat er een goede samenwerking bestaat tussen de agrofoodsector, de chemische industrie en de logistiek. Vanwege de klimaatproblematiek en de afhankelijkheid van schaarser en duurder wordende fossiele grondstoffen komt de biobased economie in een stroomversnelling. Het gaat daarbij vooral om het vervangen van bestaande

chemische en fysische processen door biobased processen alsook om nieuwe toepassingen. De biobased economie maakt de wereld minder afhankelijk van fossiele grondstoffen waardoor de economische concurrentiepositie van het bedrijfsleven versterkt wordt.

1.3. Aanpak van de studie

Om het onderzoek praktisch haalbaar te houden, alsook om de belangrijkste aspecten te kunnen verzamelen, worden bij de afbakening van de biobased economie volgende bijkomende criteria bepaald:

- het betreft een Vlaams bedrijf, of een bedrijf met een Vlaamse vestiging;
- agrarische- of houtproducten liggen aan de basis;
- het bedrijf is opgenomen in de balanscentrale van de Nationale Bank van België (alle in België actieve rechtspersonen, tenminste sinds 2009 opgericht);
- de producten worden effectief verwerkt of behandeld, een directe toegevoegde waarde wordt gecreëerd;
- volledigheidshalve worden kennis- en ondersteuningsbedrijven ook meegenomen;
- bedrijven waarbij de productie van groene grondstoffen een nevenactiviteit is, worden zo goed als mogelijk ook opgenomen.

Hierbij dient te worden vermeld dat indien een bedrijf net niet in Vlaanderen gelegen is (bv. in Wallonië, Brussel of in een buurland) en dit bedrijf van groot belang is binnen de sector, dit toch wordt meegenomen in de beschrijvingen.

Door het gebruik van deze definitie zullen een aantal bedrijven niet worden opgenomen die bij andere definities wel worden opgenomen. Bijvoorbeeld:

- stockage en vervoersbedrijven, handelaars;
- verwerking van plantaardige biomassastromen uit natuurlijke bossen of natuurbeheer.

Voor elk van de productgroepen die worden beschreven in Figuur 5 (zie verder) werden een aantal bedrijven geïnterviewd (Tabel 1). De keuze van de te interviewen bedrijven was willekeurig¹, waarbij dient te worden opgemerkt dat een aantal bedrijven geen tijd of interesse hadden om mee te werken. Daardoor zijn de geïnterviewde bedrijven vaak bedrijven die bewust en intensief bezig zijn met de productie van biobased producten. De bijhorende vragenlijst kan u in bijlage terugvinden. De informatie uit de interviews wordt gebruikt om het algemene beeld van de sector te verfijnen en om achterliggende redenen bloot te leggen. De beperktheid van het onderzoek (en dus het niet interviewen van alle Vlaamse bedrijven) zorgt er echter wel voor dat bepaalde conclusies onder voorbehoud en in de juiste context dienen te worden geïnterpreteerd.

¹ Waarbij wel gestreefd werd naar een representatie van heel Vlaanderen, met interviews uit elke provincie.

Tabel 1 Geïnterviewde bedrijven²

Onderdeel	Naam van het bedrijf - organisatie	Contactpersoon	Locatie
Energieproductie	Alco Bio Fuel	Hendrik Lemahieu	Gent
	Electrabel – MaxGreen	Frank Van de Geuchte	Desteldonk
		Thierry Vannecke	
		Bernard Carette	
	Eneco België	Erik Meers	Mechelen
	Group Machiels – BioEnergy	Ludo Van Doninck	Hasselt
	Oleon NV	David Drijvers	Ertvelde
Chemicaliën	Bio.be	Johan Vanhemelrijck	Brussel
	Ecosynth	Koen Van Aken	Oostende
	EuropaBio	Dirk Carrez	Brussel
	Genencor	Frans Van Londersele	Brugge
	Proviron NV	Gilbert De Vos	Hemiksem
Materialen	Alpagro Plastics NV	André Vincke	Houthalen
	Biover NV	Peter Dewachter	Brugge
	Boss Paints	Frederik De Bruysser	Waregem
	Centexbel	Inge Welkenhuysen	Zwijnaarde
		Anneke Saey	
	Cobelpa	Marc Bailli	Brussel
	DS Fibres	Martin Gernaey	Dendermonde
	Ecover	Edmond Van Steenberge	Malle
	Fedustria	Mark Vervaeke	Sint-Denijs-Westrem
		Caroline Sonnevile	
		Sylvie Groeninck	
	Futerro	Philippe Coszach	Escanaffles
	Spano NV	Koen Nel	Oostrozebeke

² De interviews werden gespreid afgenomen in Vlaanderen.



Figuur 1 De ligging van de geïnterviewde bedrijven

1.4. Leeswijzer

Deel 2 geeft een **algemene beschrijving** van wat een biobased economie is. Enerzijds wordt dit beschreven aan de hand van literatuur, anderzijds werd aan elk van de geïnterviewde bedrijven en federaties gevraagd wat zij verstaan onder een biobased economie en hoe hun bedrijf in een dergelijke economie past.

Deel 3 en deel 4 focussen op de beschrijving van de situatie ‘as is’ anno 2010. Hierbij wordt een onderverdeling gemaakt naar **energie** en **producten**. De beide delen starten met een schematische weergave van de sector waarna verder wordt ingegaan op deelsectoren, met name warmte, elektriciteit en vervoersbrandstoffen voor het deel energie, en materialen en technologie voor het deel producten. Telkens wordt een subdeeltje afgerond met een beschrijving van de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen binnen de sector alsook een beschrijving van de mogelijkheden en problemen omtrent R&D in Vlaanderen.

Deel 5 vat de verschillende SWOTs samen en vult deze aan met een **SWOT analyse** vanuit het oogpunt van de land-, tuin- en bosbouw om zo tot een **scenario-analyse** voor de Vlaamse biobased economie te kunnen komen.

Deel 6 focust op de **beleidsaspecten** van een biobased economie. Aan de hand van een beschrijving van de huidige beleidsmaatregelen die een impact hebben op de biobased industrie alsook op de landbouw en de informatie verzameld tijdens de interviews met bedrijven in de sector, worden beleidsaanbevelingen geformuleerd in het beleidsdomein land- en tuinbouw.

Deel 7 vat de resultaten **samen**.

2. Wat is een biobased economie?

Met de hoge olieprijsen van de laatste periode (d.w.z. voor het begin van de financiële crisis) staat de beperkte voorraad aan fossiele grondstoffen weer sterk in de belangstelling. Dit, samen met de politieke labiliteit in een aantal productiegebieden, maakt vele Westerse landen op een pijnlijke manier hun afhankelijkheid ten opzichte van de olieproducerende landen duidelijk. Voegt men daarbij de broeikasgasproblematiek, de overcapaciteit binnen de Europese landbouw en de druk van de groene bewegingen, dan is het geen verrassing dat de hernieuwbare grondstoffen aan belang winnen (Dale 2007; Jenkins 2008; Sanders en van der Hoeven 2008).

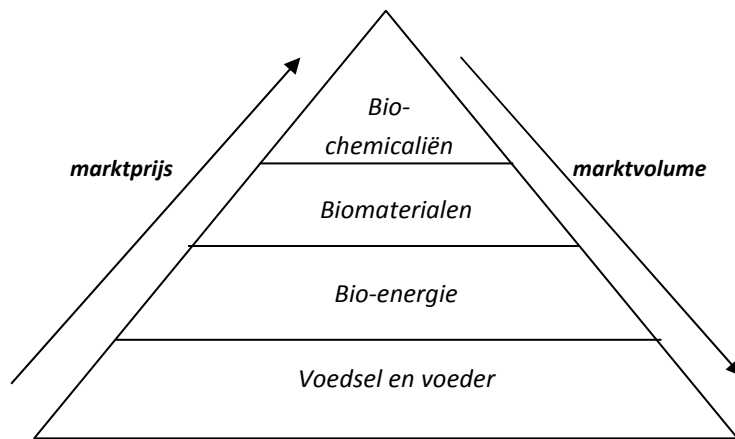
De landbouw is van oudsher dé leverancier van grondstof voor non-foodtoepassingen. Van vlas voor textiel, over hennep voor touw, tot koolzaad voor brandstof van olielampen (Hardy 2002). De opkomst van de (petro)chemische industrie in de negentiende eeuw en de daarmee samenhangende productie van goedkope, synthetische producten maakten voor een belangrijk deel een einde aan die rol (Hoofdproductschap Akkerbouw - Commissie Teeltaangelegenheden 2007). De gehele industrie ontwikkelde zich nagenoeg uitsluitend op basis van de petrochemie en de processen op basis van landbouwproducten werden grotendeels verwaarloosd. Op vandaag is er een terugkerende tendens merkbaar om hernieuwbare grondstoffen, met inbegrip van de landbouwgewassen, te gebruiken als energiebron maar ook als industriële basisgrondstof (Clinton 2000).

2.1. Algemene theorie

De zogeheten **biobased economie**, groene grondstoffen economie of nog biogebaseerde economie, is:

*een economie waarin de basisbouwstenen voor materialen, chemische stoffen en energie (**biobased producten**) afkomstig zijn van hernieuwbare grondstoffen (**biomassa**) in plaats van fossiele (niet-hernieuwbare) grondstoffen zoals aardolie of afgeleide producten.*

Biobased producten (verzamelnaam) zijn dan ook niet-voedingsproducten afkomstig uit biomassa, gaande van producten met een hoge toegevoegde waarde tot materialen met een lagere toegevoegde waarde (Langeveld, Dixon *et al.* 2010). Alhoewel bio-energie heel wat biomassa input vraagt, wordt bio-energie gemaakt zonder creatie van veel toegevoegde waarde en daardoor meestal verkocht aan een lage prijs per eenheid (zie Figuur 2). Biochemicaliën daarentegen gebruiken een beperkte hoeveelheid biomassa, maar worden aan een hogere prijs verkocht. Het belang van een dergelijke sector voor de landbouw die de grondstoffen moet leveren zal dan ook veel meer gericht zijn op het produceren van specifieke producten dan wel op het produceren van bulkgoederen.



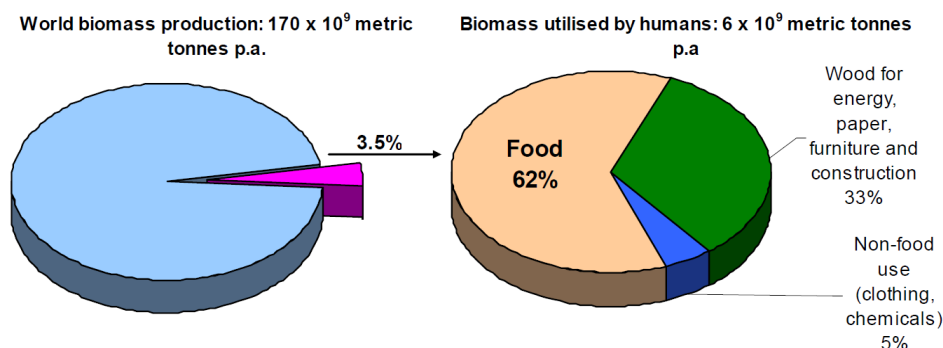
Figuur 2 Marktprijzen ten opzichte van marktvolumes voor biobased producten (Langeveld, Dixon *et al.* 2010)

Om een biobased economie te creëren, moet dan ook gestreefd worden naar een samenwerking tussen de landbouwsector, de chemische en andere industrieën, de overheid alsook de consument (van Dam, de Klerk-Engels *et al.* 2005).

Biomassa kan worden gedefinieerd op basis van de EG richtlijn 2001/77/EG alsook van het besluit van 5 maart 2004 van de Vlaamse regering inzake de bevordering van de elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen. Biomassa is bij deze *“de biologisch afbreekbare fractie van producten, afvalstoffen en residuen van landbouw (met inbegrip van plantaardige en dierlijke stoffen), bosbouw en aanverwante bedrijfstakken, alsmede de biologisch afbreekbare fractie van industrieel en huishoudelijk afval”*. De biomassastromen kunnen m.a.w. ontstaan uit natuurlijke vegetatie, agrarische gewassen, energiegewassen of afval- en reststromen.

Opmerking: binnen het huidige project ligt de nadruk vooral op het verwerken van biomassa direct gerelateerd aan landbouw, tuinbouw of bosbouw in de categorieën agrarische gewassen, energieteelt en biomassa-afval en reststromen.

Op **wereldschaal** bekeken, wordt slechts 3,5% van alle aanwezige biomassa door de mens gebruikt of verbruikt (zie Figuur 3). Daarvan dient 62% als voedsel. De overige 38% omvatten zogenaamde biobased producten waarvan hout voor energie, papier, meubels en constructie het grootste deel inneemt. Slechts 5% van de biomassa gebruikt door mensen gaat naar andere niet-voedingstoepassingen zoals textiel, chemicaliën en andere biobased producten.

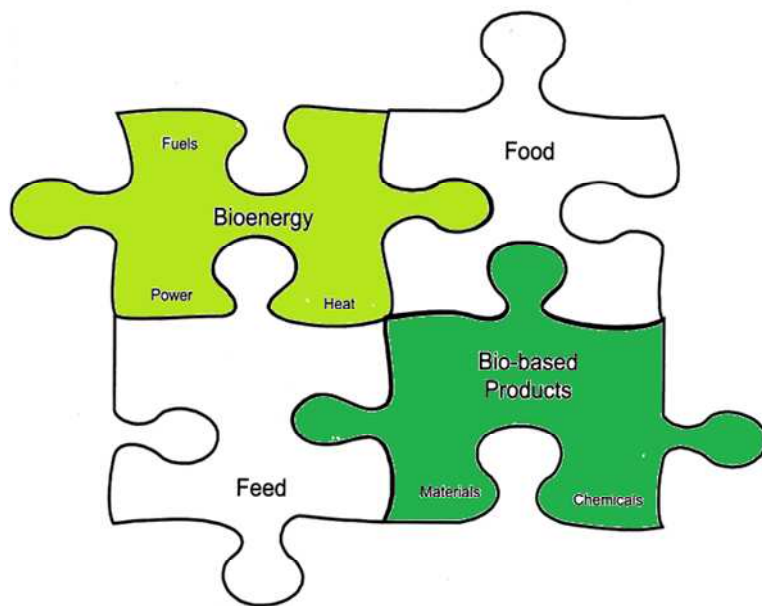


Figuur 3 Biomassa productie en gebruik, wereldwijd, 2009 (Bron: Shen, Haufe *et al.* 2009)

The diagram illustrates a circular economy for biomass. At the center is a sun, representing the primary energy source. Below the sun, a field of crops is labeled "Gewassen" (Grown). A large arrow labeled "CO2" points from the "Biobased producten" (Biobased products) block back to the "Gewassen" field, indicating carbon capture and reuse. The "Biobased producten" block is a large brown structure with four arrows pointing outwards, labeled "materialen" (materials), "chemicaliën" (chemicals), "transportbrandstoffen" (transport fuels), and "energie" (energy). To the left of the "Biobased producten" block is a green container labeled "Biomassa reststromen" (Biomass residual streams). A green arrow points from the "Biobased producten" block to this container. From the "Biomassa reststromen" container, a green arrow points to a green container labeled "Biomassa gewassen" (Biomass grown). From the "Biomassa gewassen" container, a green arrow points to a green container labeled "Voedsel" (Food). From the "Voedsel" container, a green arrow points to a brown container labeled "Diervoeding" (Animal feed). From the "Diervoeding" container, a green arrow points back to the "Gewassen" field. A brown arrow labeled "Compost" points from the "Biobased producten" block to a blue truck labeled "Diervoedergrondstof" (Animal feed substrate). The truck is shown driving on a road, with a dashed line indicating the path back to the "Gewassen" field.

Om een duidelijk overzicht te kunnen geven van de bio-based economie in Vlaanderen worden de verschillende

- bio-energie, waaronder warmte, elektriciteit en transportbrandstoffen; en



Figuur 5 Het gebruik van biomassa stromen (Bron: de Jong, van Ree *et al.* 2010)

In Vlaanderen zijn reeds volgende toepassingen gerealiseerd (gegevens CoRR):

- biodiesel (koolzaadolie of esters van koolzaadolie) en bio-ethanol (ethanol geproduceerd via fermentatie van suiker- en zetmeelhoudende grondstoffen) als motorbrandstof;
- gebruik van biodegradeerbare smeermiddelen (biolubricants) voor toepassingen waarbij de smeermiddelen in het milieu terecht komen (bv. smering van kettingzagen, smeren van buitenboordmotoren, smeren van machines op bouwterreinen, bekistingsoliën ,...);
- gebruik van zetmeelderivaten in de papierindustrie (als versterkend materiaal, als kleefstof of als vulmiddel);
- gebruik van zetmeel als vervangmiddel van roet in autobanden (Goodyear);
- gebruik van dierlijk gelatine in de fotografie of als kleefstof;
- gebruik van citraten, carboxymethylcellulose en geoxideerd zetmeel in wasmiddelen;
- productie van bioplastics op basis van PLA (polylactic acid; polymeer van melkzuur) via fermentatie gevolgd door polymerisatie;
- gebruik van plantaardige kleurstoffen voor het verven van textiel;
- gebruik van carboxymethylinuline als inhibitor van de kristallisatie van calcium carbonaat in gesloten koel- of verwarmingssystemen;
- modificatie van hout (thermisch en chemisch) voor het verhogen van de duurzaamheid;
- gebruik van gemodificeerd chitosan (uit schaaldierafval) voor productie van hydrogelen en bij wondverzorging;
- vlas voor textiel;

- gebruik van gemodificeerd inuline (uit cichoreiwortel) als emulgator in cosmetica; en
- productie van etherische oliën en parfums uit plantextracten (vb. lavendelolie, muscusolie,...).

Daarnaast loopt er momenteel ook onderzoek naar de mogelijke toepassingen in Vlaanderen van (gegevens CoRR):

- modificatie van natuurlijke vezels (vlas, hennep, jute,...) voor gebruik als versteviging in composietmaterialen;
- chemische modificatie van chitosan als antischimmel middel;
- oxidatie (preferentieel met lucht) van allerhande types polymere suikers voor het gebruik in de wasmiddelensector;
- chemische modificatie van undeceenzuur (uit castor olie geproduceerd door Ricinus planten) voor gebruik als chemische bouwsteen;
- ontwikkelen van nieuwe types bioplastics (goedkoper dan de bestaande soorten) op basis van nevenproducten of afvalstromen;
- ontwikkelen van bioplastics en elastomeren uit sojaolie (via chemische modificatie);
- isoleren van plantenmetabolieten en bepalen van farmaceutische toepassingen voor deze actieve plantencomponenten (bv. taxol uit taxushagen voor de bestrijding van borstkanker,...);
- ontwikkelen van nieuwe natuurlijke kleurstoffen door planten ter vervanging van synthetische kleurstoffen;
- ontwikkelen van nanostructuren (nanotechnologie) op basis van biopolymeren (meestal zetmeel);
- integrale valorisatie van landbouwgewassen (ontwikkelen van biorefineries);
- ontwikkelen van proteïne polymeren met eigenschappen van spinnenwebdraden (sterker dan staal draad per eenheid van draaddiameter);
- gebruik van oliën voor de ontwikkeling van drukinkten;
- ontwikkelen van nieuwe emulgatoren en stabilisatoren voor water gebaseerde verven;
- ontwikkelen van biodegradeerbare coatings;
- valorisatie van glycerol (bijproduct van de biodiesel productie);
- allerhande enzymatische omzettingen en fermentaties van hernieuwbare grondstoffen;
- anaerobe fermentatie van afvalstromen voor de productie van biogas; en
- ontwikkeling van nieuwe hout-plastic composieten.

Typisch voor biobased processen is dat in verhouding **meer grondstof** nodig is om een bepaald product of materiaal te maken dan vertrekkende van fossiele grondstoffen. Dit impliceert dat de logistieke kosten totaal verschillend zijn voor petrochemische producten dan voor hernieuwbare grondstoffen. Indien Vlaanderen de biobased economie wil stimuleren, moeten grondstoffen in grote hoeveelheden en competitief geprijsd beschikbaar zijn.

Eenzijds houdt dit in dat de beschikbare ruimte in Vlaanderen op een zo efficiënt mogelijke manier moet worden benut, door gebruik te maken van kennis en kunde in de landbouw (***binnenlandse productie van biomassa***). Hoewel de Vlaamse landbouwsector heden niet al te sterk gericht is op de productie van de groene grondstoffen, is hierin duidelijk een structurele verandering op komst door de hervormingen in het landbouwbeleid en de verschillende steunmaatregelen die uitgewerkt werden (reductie van de suikerquota, afschaffing van de braakquota,...). Denk bijvoorbeeld aan het proefproject rond het gebruik van vlas als hernieuwbare grondstof. Binnen Vlaanderen bestaat er een groot potentieel voor het gebruik van vlas als hernieuwbare grondstof in de industrie. Ten eerste zal het gebruik van vlas binnen een biobased economie bijdragen tot het optimaliseren van het gebruik van landbouwgronden en zorgen voor een toename in de agrobiodiversiteit. Ten tweede zal dit zorgen voor een verdere uitbouw van de vlasvezelverwerkende sector in Vlaanderen, die reeds de tweede grootste producent van vlasvezels in West-Europa is. Traditioneel worden vlasvezels in hoofdzaak aangewend voor textieltoepassingen (bv. kledij, huishoudlinnen, interieurtextiel). Ook technische toepassingen kennen een stijgende tendens vanuit een groeiend milieubewustzijn. Ten derde zal ook de lijnzaadverwerkende sector een invloed ondervinden van een omschakeling naar een biobased economie. Tot op heden is olievlas een marginale teelt in Vlaanderen, maar Vlaanderen is wel de grootste importeur en verwerker van lijnzaad tot lijnolie in Europa. Daarnaast mag ook de toegevoegde waarde van de nevenstromen voor diverse alternatieve toepassingen en nieuwe producten niet vergeten worden (De Riek 2009).

Anderzijds dient gebruik gemaakt te worden van de uitstekende logistieke troeven die Vlaanderen bezit om ***import en opslag van biomassa*** uit te breiden (Carpentier en Willems 2007; Sanders en van der Hoeven 2008). Op die manier zal dit ook leiden tot een afname van de druk op het Europese landbouwsysteem waar de Vlaamse landbouwer (indirect) sterk gebaat bij zal zijn.

Daarnaast biedt de biobased economie verschillende verdere **innovatiemogelijkheden**, binnen de landbouwsector alsook in andere sectoren. Zo bestaan er toepassingen naar mestverwerking, veevoeder en organische meststoffen toe. In dit kader moet vooral gedacht worden aan het sluiten van de levenscyclus van hernieuwbare grondstoffen en optimale valorisatie van organisch-biologische nevenstromen (Carpentier en Willems 2007). Daarnaast creëert een dergelijke economie ook kansen op het gebied van hoogwaardige toepassingen. De technieken die vijf jaar geleden bestonden om biomassa om te vormen tot duurzame producten worden steeds verder ontwikkeld (Sanders en van der Hoeven 2008). Nieuwe technologieën kunnen een aantal zwaktes (zoals de concurrentie met voedsel, de noodzakelijke grootschaligheid of de verwerking die enkel mogelijk is bij hoge temperaturen) teniet doen. Duurzaamheidswinst is te behalen door slimme, volledige benutting van beschikbare grondstoffen en neven- en reststromen (Stevens 2008).

2.3. Biobased volgens Vlaamse ondernemers

Naast de theoretische beschrijving van een biobased economie, is het zeker interessant om te weten of deze definitie ook door de industrie wordt ondersteund. Dit zal mede bepalen of op dit moment de Vlaamse economie als biobased kan worden beschouwd.

2.3.1 DEFINITIE VAN EEN BIOBASED ECONOMIE

Volgens een aantal Vlaamse producenten of verwerkers van groene grondstoffen (of hun vertegenwoordigende federatie), wordt een biobased economie gekenmerkt:

- als een economie die gebruik maakt van een mix van verschillende energiebronnen: zon, wind en biomassa, hierbij rekening houdend met de energie-efficiëntie (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010).
- door de vervanging van fossiele inputs door inputs van natuurlijke oorsprong waarbij prioriteit wordt gegeven aan het food-feed--fuel principe (Bailli 2010);
- als een economie die geen start of stop heeft maar op een continue manier alternatieven kan bieden voor fossiele tegenhangers, waarbij de functionaliteiten van de producten behouden kunnen blijven (Lemahieu 2010);
- als een duurzaam systeem (Van Doninck 2010);
- door economische activiteiten die gebruik maken van de natuurlijke rijkdommen van deze planeet, zonder deze uit te putten (Vervaeke 2010);
- als een economie gebaseerd op natuurlijke producten, met respect voor de natuur zodat de grondstoffen blijven bestaan en waarbij met alles ecologisch verantwoord wordt omgegaan (Dewachter 2010);
- door het gebruik van grondstoffen die binnen het jaar hernieuwbaar zijn en de creatie van een kringloop die zich binnen het jaar kan vernieuwen (Van Aken 2010);
- door een productie gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen en recyclage. Deze productie moet tegelijkertijd minder belastend zijn voor het milieu, minder nevenproducten voortbrengen en streven naar biologische afbreekbaarheid (De Vos 2010);
- door de productie van hernieuwbare, CO₂ neutrale, bio-afbreekbare en GGO-vrije producten (Vincke 2010);
- als een economie die grondstoffen haalt uit 'natuurlijke' duurzame producten (Drijvers 2010);
- als een economie waarin elk hoofdbestanddeel van een eindproduct bestaat uit gewassen, bossen of teelten (Nel 2010);
- door een bedrijfsvoering gebaseerd op organisch-biologische grondstoffen (Meers 2010);
- door een regionale productie waarbij de meerderheid van de goederen of producten gemaakt zijn door middel van biologische technieken en die voldoen aan een set duurzaamheidscriteria (Van Londersele 2010);

- als een economie waarbij alle grondstoffen en building blocks voor materialen uit biomassa komen en waarbij de afvalstromen zo 'bio' mogelijk zijn zodat ze kunnen worden gerecycleerd (Vanhemelrijck 2010);
- als een economie die streeft naar het reduceren en hergebruiken van afvalstoffen, optimaliseren van productieprocessen en het creëren van duurzame processen en producten (Welkenhuysen 2010);
- door een productie gebaseerd op hernieuwbare grondstoffen (Coszach 2010);
- door de productie in de non-food sector op basis van hernieuwbare grondstoffen, in plaats van op basis van petroleum (Carrez 2010);
- als een economie die rekening houdt met (hernieuwbare) grondstoffen en energievoorziening (die onlosmakelijk met elkaar verbonden zijn) (Gernaey 2010);
- als een productie die niet gebaseerd is op chemische processen, maar op fermentatie van natuurlijke producten (Van Steenberge 2010).

*Verskillende aspecten komen hierbij naar voor: **duurzaamheid en continuïteit, energie-efficiëntie, natuurlijke of biologische producten, recyclage en hernieuwbaarheid.***

Opmerkelijk tijdens de interviews was dat de ondernemers ofwel de definitie van biobased versoepelen, zodat Vlaanderen naar een biobased economie kan evolueren (bv. Van Londersele 2010), of aanhalen dat een volledige biobased economie niet mogelijk is voor Vlaanderen (bv. Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010). In beide gevallen is het duidelijk dat Vlaanderen momenteel niet biobased is en dat een volledige overgang naar een biobased economie (zoals in de theorie gedefinieerd) niet haalbaar noch wenselijk wordt bevonden door de industrie.

2.3.2 ZELFVERKLAARD BIOBASED

Aan de hand van de eigen definitie, hebben de ondernemers ook aangegeven of ze hun eigen bedrijf als biobased zien. De meeste bedrijven, aangezien ze allemaal groene grondstoffen produceren of verwerken, vinden dat zij al **goed passen** in een biobased economie, omdat hun productiestrategie biobased is:

- de sector gebruikt natuurlijke grondstoffen en afvalproducten uit nevenstromen, met het doel op termijn naar een biorefinery-concept te evolueren waarbij alle hoofd- en nevenstromen worden gevaloriseerd (Bailli 2010);
- want het product dat wordt gemaakt heeft een hoofdcomponent afkomstig van een gewas, bos of teelt (Nel 2010);
- want het bedrijf draait voor 100% op bio-grondstoffen (Drijvers 2010);
- want het bedrijf werkt alleen op basis van landbouwproducten en hernieuwbare materialen (Van Doninck 2010);

- omdat het bedrijf producten produceert die hernieuwbaar zijn, met een laag CO₂ gehalte, bio-afbreekbaar en GGO-vrij (Vincke 2010);
- want de sector houdt bij het productontwerp steeds meer rekening met het klimaateffect van een product (Vervaeke 2010).

Of omdat het bedrijf de noodzakelijke elementen van een biobased economie produceert (een iets algemenere, minder bedrijfsspecifieke benadering):

- het bedrijf heeft een strategie opgebouwd, gebaseerd op people, planet en profit en produceert cruciale elementen voor het creëren van een biobased economie (Van Londersele 2010);
- want het bedrijf zet biomassa om naar energiedragers (Meers 2010);
- want het bedrijf produceert bio-ethanol, wat een volwaardig alternatief vormt voor benzine uit aardolie (Lemahieu 2010);
- want het bedrijf helpt mee aan de ontwikkeling van een groene chemie (Coszach 2010).

Andere bedrijven **streven naar** biobased op de volgende manier:

- biobased worden zit in de ambitie van het bedrijf (Gernaey 2010; Van Aken 2010);
- het bedrijf streeft naar het produceren van producten met minder gebruik van fossiele grondstoffen, met processen die minder belastend zijn voor het milieu, door minder nevenproducten te creëren en door het energieverbruik te beperken (De Vos 2010).

Slechts één bedrijf vindt dat het **niet** tot een biobased economie behoort, maar dit is voornamelijk omdat volgens hen een volledig biogebaseerde economie niet haalbaar is en de aanpassingen om hiernaartoe te evolueren niet door hen alleen kunnen gemaakt worden. Meer bepaald: om te kunnen streven naar een biobased economie is het noodzakelijk om ook de consument, de energieverbruiker, aan te zetten tot zuiniger verbruik en daar kan het bedrijf dat stroom produceert niks aan veranderen (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010).

Wanneer de **redenen** voor het al dan niet biobased zijn van het bedrijf worden afgewogen ten opzichte van hun eigen definitie van een biobased economie, is het opvallend hoe een aantal kenmerken niet meer aan bod komen of des te meer worden benadrukt. Aspecten als duurzaamheid en continuïteit (of met andere woorden de lange termijn visie) komen zelden aan bod. Het feit dat het bedrijf natuurlijke of biologische producten gebruikt wordt wel heel vaak aangehaald als reden waarom het bedrijf past in een biobased economie. Dit geldt ook voor recyclage en hernieuwbaarheid. Energie-efficiëntie wordt soms wel en soms niet in rekening gebracht, voornamelijk afhankelijk van de sector waarin het bedrijf zich bevindt (energieproductie versus biomaterialenproducent).

Daarnaast valt ook op te merken dat bedrijven die zichzelf als biobased beschouwen, niet 100% biobased zijn, op basis van de theoretische definitie. Proviron NV, bijvoorbeeld, produceert tot op heden nog voor meer dan de helft niet biobased producten. Spano NV werkt nog steeds met 7 miljoen liter fossiele brandstoffen en niet biogebaseerde lijm (hoewel dit aandeel sterk is gedaald in vergelijking met vroeger). Oleon is dan wel biobased op het vlak van de producten die het produceert, maar zeker niet volgens de manier waarop het die producten produceert (de energie die Oleon NV gebruikt is hoofdzakelijk afkomstig uit aardgas). Echter, elk van de bedrijven draagt wel bij tot het creëren van een biobased economie.

2.3.3 TOEPASSING VAN HET CRADLE-TO-CRADLE PRINCIPE

Uit de theoretische beschrijving van een biobased economie volgt dat binnen een dergelijke economie de kringloop volledig gesloten moet zijn, m.a.w. alle gebruikte materialen na de productie van het ene product worden terug nuttig ingezet in een andere productie, waardoor er geen kwaliteitsverlies ontstaat en geen reststoffen meer worden gestort.

Alleen indien de bedrijven ook hieraan voldoen, kunnen zij behoren tot een 'echte' biobased economie. Uit de interviews blijkt dat dit **meestal niet voor 100%** het geval is. Soms is kwaliteitsverlies onvermijdelijk (De Vos 2010; Gernaey 2010; Van Steenberge 2010); soms is het niet mogelijk om de restproducten te valoriseren op de markt (Drijvers 2010). Bij andere bedrijven is het niet mogelijk om volledig biologisch afbreekbare hulpmiddelen in te zetten, waardoor restafval onvermijdelijk is (Nel 2010). Tot slot zijn er ook bedrijven die vermelden dat zij zelf een te kleine schaal hebben om het cradle-to-cradle principe volledig toe te passen (Van Aken 2010) of dat de kring niet voldoende gedefinieerd is om recyclage te kunnen verzekeren (Van Londersele 2010).

De nood aan een **ruime visie** op het cradle-to-cradle principe wordt door enkele bedrijven verduidelijkt. Electrabel NV, bijvoorbeeld, vindt dat cradle-to-cradle moet worden nagestreefd ruimer dan binnen één bedrijf: indien de productie van energie enkel gebeurt op basis van korte omloophout, dan zorgt de CO₂ die vrijkomt in de elektriciteitscentrale ervoor dat die bomen terug kunnen groeien en de kringloop verder wordt onderhouden (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010). Een gelijkaardige visie wordt gedragen door Biover: hun producten zijn oplosbaar in water, komen terecht in zuiveringsstations, waar ze bijdragen aan de slibvorming dat gebruikt kan worden als meststof op een areaal tuinbouwgrond waarop opnieuw planten kunnen worden geteeld die nodig zijn voor de productie van de wellness producten van Biover (Dewachter 2010). Ook Futerro heeft een ruime visie inzake cradle-to-cradle: doordat PLA afkomstig is van glucose uit suikerbieten, en het nadien gecomposteerd of gedepolymeriseerd kan worden, wordt de cirkel rond gemaakt. Dit gebeurt echter niet allemaal binnen het bedrijf (Coszach 2010).

Sommige bedrijven zijn er **wel al in geslaagd** om het principe volledig toe te passen, bv. door alle grondstoffen te verwerken tot brandstof, warmte of elektriciteit en de reststoffen op te waarden tot een proteïnerijk veevoeder of een secundaire grondstof (Bailli 2010; Lemahieu 2010; Meers 2010; Van Doninck 2010).

2.3.4 AANDACHT BESTEDEN AAN DUURZAAMHEID

Tot slot kan nog worden nagegaan in hoeverre duurzaamheid wordt meegenomen in deze bedrijven, die de basis zouden moeten/kunnen vormen van een biobased economie. Duurzaamheid omvat zowel economische, ecologische als sociale aspecten. De geïnterviewde bedrijven konden zelf een invulling geven aan wat zij als duurzaamheid nastreven.

Sommige producenten stellen bij het aankopen van inputs minimum **eisen inzake duurzaamheid** (Lemahieu 2010; Van Londersele 2010). Bepaalde grondstoffen worden gecontroleerd door een bedrijfseigen certificeringssysteem, zoals bij Alco Bio Fuel (Lemahieu 2010). Andere bedrijven zullen veranderen van leverancier wanneer deze een te grote ecologische voetafdruk nalaat (Van Steenberge 2010). Bij andere grondstoffen wordt een onafhankelijk audit bedrijf ingeschakeld. Zo wordt bij de verwerking van houtpellets tot energie nagegaan of de pellets van 'goede' oorsprong zijn en bijvoorbeeld geen bedreiging vormen tot ontbossing (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010). Bij de houtverwerkende industrie wordt gebruik gemaakt van een boscertificatie systeem (PEFC en FSC certificaten) om de herkomst van het hout te bewaken (Bailli

2010; Van Aken 2010). Ook voor de aankoop van palmolie wordt gebruik gemaakt van een extern certificeringssysteem, namelijk de Roundtable on Sustainable Palm Oil (Drijvers 2010). Binnen de textiel sector wordt vaak gewerkt met labels zoals Fair Trade of GuT (Vervaeke 2010).

Sommige bedrijven besteden meer aandacht aan de **specifieke herkomst** van de grondstoffen, zonder duurzaamheid op zich als eis te stellen. Zo wordt de herkomst van plantaardige oliën voor het produceren van biodiesel gecertificeerd (De Vos 2010) en streeft Eneco België ernaar om producten met zo weinig mogelijk transportkosten aan te kopen (Meers 2010).

Bij bedrijven die heel veel inputs maar in kleine hoeveelheid aankopen, is het **moeilijk** om eisen te stellen alsook om de herkomst van iedere input specifiek te achterhalen (Van Aken 2010). Het is ook gebleken dat het soms moeilijk is om eisen af te dwingen bij bepaalde leveranciers, zoals bij leveranciers van glycerine (Coszach 2010; Van Doninck 2010).

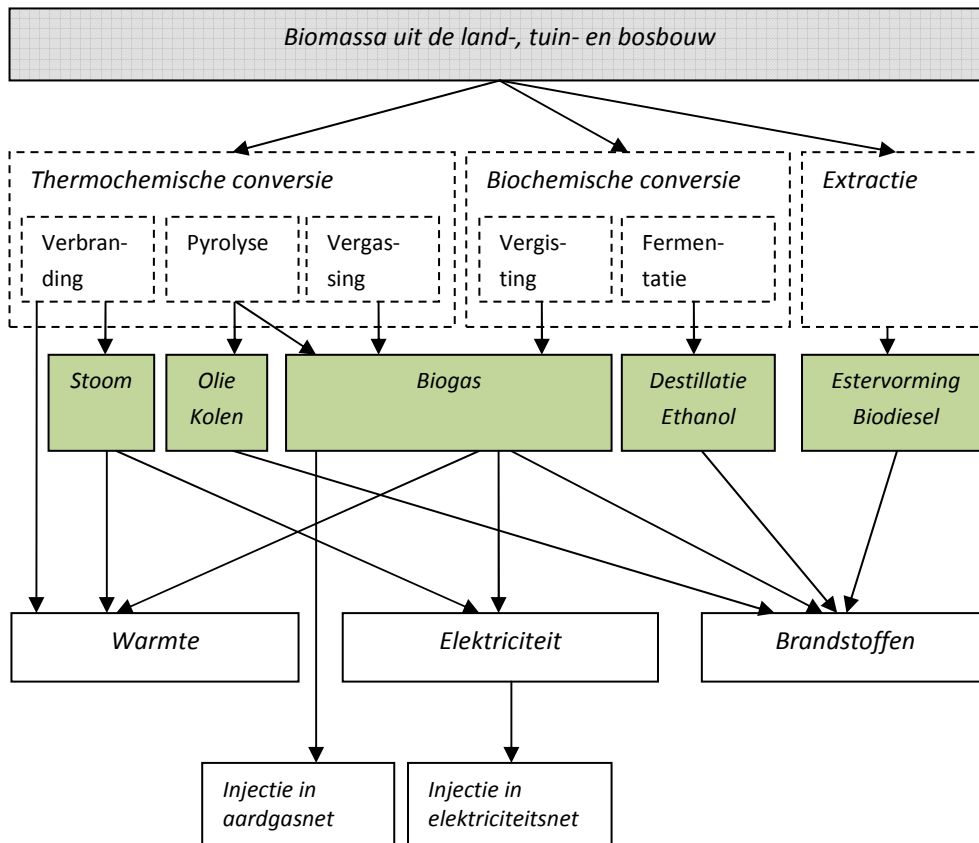
Tot slot zijn er ook bedrijven die **voor zichzelf enkele duurzaamheidcriteria** opleggen, zoals een Life Cycle Analysis voor het opmaken van CO₂ balansen in de productiesites van Eneco België (Meers 2010). Een gelijkaardig initiatief werd genomen door de papierindustrie door een milieucharter van de Belgische papierketen in het leven te roepen en te hanteren (Bailli 2010). Hierdoor engageren de 12 beroepsfederaties, die samen de Belgische papierketen vormen, zich ertoe om als industrie gezamenlijk maatregelen te nemen tegen de klimaatverandering. Daartoe hanteren zij het boscertificatiesysteem en creëren ze een controleketen die een duurzaam bosbeheer voor de ganse keten waarborgen (Paper Chain Forum vzw 2008). Ook Alpagro Plastics NV heeft een eigen ethische gedragscode, waar ook hun leveranciers aan moeten voldoen (Vincke 2010).

3. Bio-energie op basis van land- en bosbouwgrondstoffen

Landbouw- en bosbouwproducten kunnen, als biomassa, gebruikt worden voor de productie van energie: warmte, elektriciteit of mechanische energie (waaronder voornamelijk vervoersbrandstoffen vallen). Verschillende conversietechnieken kunnen onderscheiden worden (zoals weergegeven in Figuur 6):

- thermochemische conversie:
 - o **verbranding:** bij directe verbranding wordt de brandstof, in tegenstelling tot vergassing, *volledig omgezet* met *zuurstof*. Hierbij ontstaan as, warmte en rookgassen. Zowel gasvormige, vloeibare als vaste biobrandstoffen kunnen worden verbrand. Of een vaste brandstof geschikt is voor verbranding hangt vooral af van het vochtgehalte. Een te hoog vochtgehalte zal leiden tot onvolledige verbranding en een laag rendement. In de praktijk worden voornamelijk houtachtige brandstoffen toegepast. De warmte uit de rookgassen kan gebruikt worden voor elektriciteitsproductie, ruimteverwarming of industriële verhittingsprocessen.
 - o **vergassing:** vergassing is het thermisch ontleden van organisch materiaal in aanwezigheid van een *beperkte hoeveelheid zuurstof* waarbij gas ontstaat. Meestal wordt de hoeveelheid zuurstof zo gekozen dat het net voldoende is om het proces gaande te houden met de eigen warmteontwikkeling. Het gas dat bij vergassing ontstaat, kan verbrand worden in een gasmotor of gasturbine. Het rendement bij vergassing is hoger dan bij verbranding.
 - o **pyrolyse:** bij pyrolyse wordt in een *zuurstofvrije omgeving* door verhitting het plantaardig materiaal omgezet in gasvormige en vloeibare biobrandstoffen, zoals pyrolysecokes. Pyrolyse wordt uitgevoerd bij relatief lage temperaturen en kan worden toegepast op huishoudelijk afval, verontreinigde grond, zuiveringsslib, gemengd afval alsook op biomassa. Toch is de temperatuur hoog genoeg om toxische componenten en pathogenen af te breken. Het nadeel van pyrolyse is dat het om een complex proces gaat met hoge operationele- en investeringskosten.
- biochemische conversie:
 - o **vergisting:** tijdens de vergisting van biomassa wordt door verschillende *bacteriën* de organische stof omgezet in biogas (methaan en koolstofdioxide) in een zuurstofvrije omgeving. Dit gas kan als brandstof worden gebruikt voor een wkk, waarbij elektriciteit en warmte geproduceerd wordt. Het biogas kan ook gereinigd worden tot aardgaskwaliteit en aan het aardgasnetwerk worden toegevoegd.
 - o **fermentatie:** met behulp van fermentatie worden alcoholen uit biomassastromen geproduceerd. Gewassen die hiervoor in aanmerking komen zijn suiker-, zetmeel en cellulosehoudende gewassen. Bij de productie van ethanol is de grondstof glucose nodig. Omdat zetmeel en cellulose uit ketens van glucose bestaan, dienen deze ketens eerst te worden afgebroken tot glucose. Dit gebeurt met bepaalde *enzymen*. In het geval van suikerhoudende gewassen wordt het glucose gewonnen door het gewas sterk te verkleinen en vervolgens de glucose te extraheren. De glucose kan vervolgens met bepaalde gisten worden omgezet in ethanol.
- extractie: extractie is een proces dat stoffen scheidt op basis van zijn chemische eigenschappen. Het kan worden toegepast voor een breed scala aan organische verbindingen. Extractie is meestal zeer

specifiek en het hergebruik van de geëxtraheerde stoffen kan interessant zijn. Met de techniek kunnen ook thermisch gevoelige stoffen behandeld worden. Extractie is echter omslachtig en weinig flexibel. Het proces dient typisch volledig ontworpen te worden voor de stoffen die gescheiden en/of verwijderd dienen te worden. Dit vergt ondermeer de selectie van het oplosmiddel, en het ontwerp van de extractie-installatie en van de nazuivering.



Figuur 6 Vereenvoudigd stroomdiagram: van biomassa uit land-, tuin- en bosbouw tot energie

Via tussenproducten zoals stoom, olie, kolen, biogas, ethanol of biodiesel kan op basis van biomassa zowel warmte, stroom als mechanische energie worden gecreëerd. Biogas, als resultaat van pyrolyse, vergassing of vergisting, heeft de meeste toepassingen binnen de energieproductie. Het kan gebruikt worden om elk van de energietypes te produceren, al dan niet via een tussenstap. In theorie kan biogas ook aangeleverd worden tot het aardgasnet. Indien dit gebeurt, kan het gas opnieuw gebruikt worden om elektriciteit te produceren in aardgascentrales of om biobrandstof te maken in industriële raffinaderijen. Omwille van het belang van biogas in Vlaanderen wordt in het volgende deel hierop dieper ingegaan. Daarna worden groene stroom, groene warmte en groene mechanische energie (of brandstoffen) afzonderlijk behandeld.

3.1. Biogas uit vergisting

Vergisting van organisch materiaal komt in de natuur voor waardoor moerasgas ontstaat. In de industrie komt bijna elk organisch-biologisch materiaal in aanmerking voor vergisting: van landbouwproducten zoals mest, energiegewassen of oogstresten, over industriële producten uit de voedings- of agro-industrie en afvalwater, tot intergemeentelijk afval (restafval, GFT en bermmaaisel). Tot voor kort werd biogas vooral (of enkel) geassocieerd met **mestverwerking**. De laatste jaren kijkt men in de landbouw met belangstelling uit naar experimenten waarbij **(energie)gewassen** geteeld worden met het oog op de productie van biogas door middel van anaerobe vergisting (Vandaele 2006).

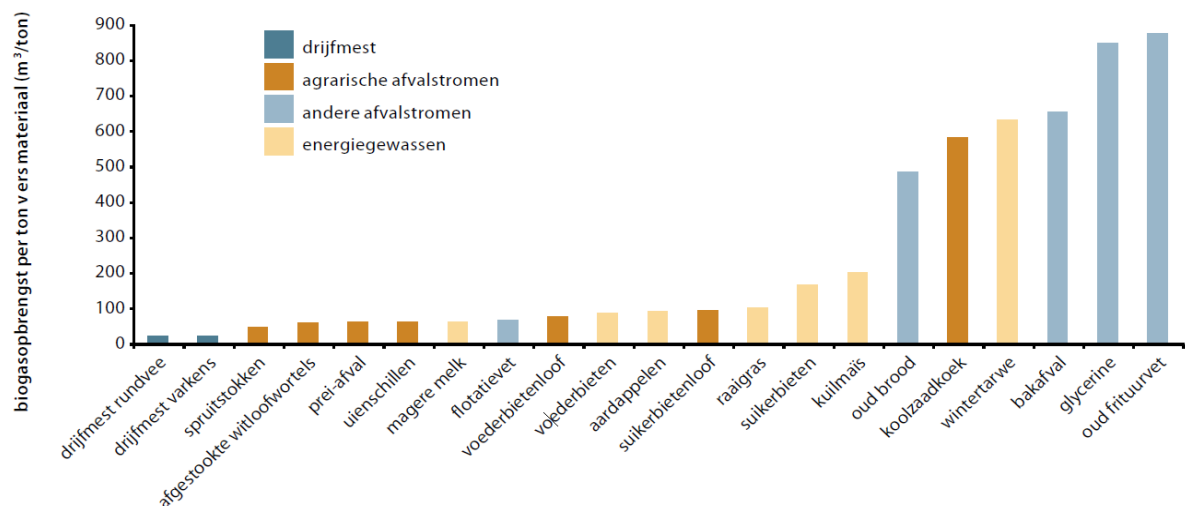
In 2008 werd in **Europa** ongeveer 6 miljoen ton (in olie-equivalenten) biogas geproduceerd, waarvan Duitsland de grootste producent was, gevolgd door het Verenigd Koninkrijk. In 2007 stond België op de negende plaats met een totale productie van 78.000 ton olie-equivalenten (EurObserv'Er 2008). Een groot deel van dit gas wordt geproduceerd op landbouwbedrijven (+/- 36%). Binnen de landbouwsector heeft de EU een potentieel om 1.500 miljoen ton biomassa te vergisten, waarvan de helft op basis van energiegewassen (Weiland 2010).

In Vlaanderen bestond in 2005 30% van de grondstoffen uit mest, 69% uit afval- en nevenstromen en slechts 1% uit energiegewassen. Dit is echter in de laatste 5 jaar sterk gewijzigd in het voordeel van energiegewassen. Verwacht wordt dat in de komende jaren energiegewassen 10% van de inputs zullen vertegenwoordigen in Vlaanderen (Meeus, Sys *et al.* 2010).

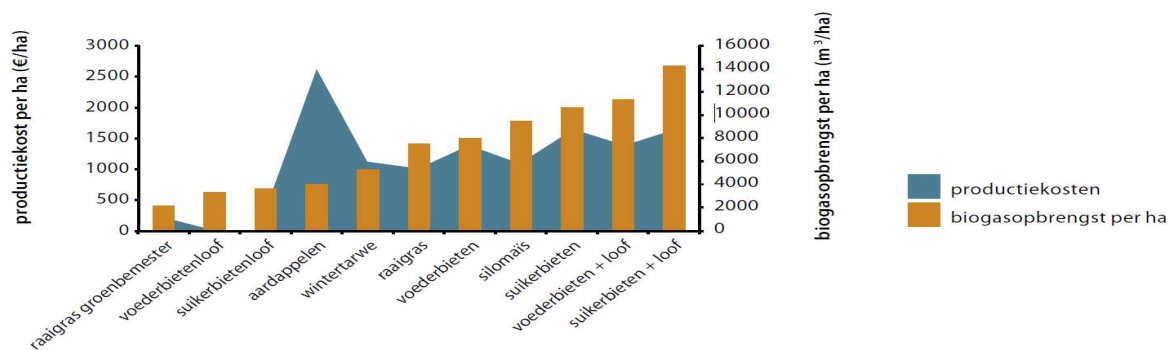
De **gasopbrengst** (m^3 gas / ton vers materiaal) is sterk afhankelijk van de input. In principe komen alle makkelijk afbreekbare biomassa in aanmerking voor vergisting, wat houtsoortige biomassa minder geschikt maakt. Binnen de landbouwgerelateerde producten (zie Figuur 7) heeft vooral (winter-) tarwe een hoge biogasopbrengst per ton vers materiaal. Echter, niet alleen de opbrengst gas dient te worden bekeken, maar eveneens de kosten voor het telen van het gewas alsook de kosten die gepaard gaan met de voorbereiding van het gewas. Uit een studie van het Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw (Calus, Dumoulin *et al.* 2007) blijkt dat de teeltkosten voor tarwe per ha relatief hoog zijn terwijl de gasopbrengst per ha eerder beperkt is (zie Figuur 8). Hieruit blijkt dat maïs, suikerbieten en raaigras een betere keuze vormen inzake biogasproductie. In Duitsland wordt dan ook voornamelijk maïs en raaigras gebruikt als basis voor biogasproductie, omdat deze grondstoffen ook geen voorbehandeling nodig hebben (in tegenstelling tot bv. aardappelen of bieten die eerst ontaard en verkleind moeten worden) (Calus, Dumoulin *et al.* 2007).

Opmerkelijk is dat de biogasopbrengst uit varkens- en rundergier (mestproducten) eerder beperkt is per ton vers materiaal: 1 ton verse mest brengt 7 tot 10 maal minder biogas op dan 1 ton ingekuilde maïs. Toch wordt de mest zelden volledig weggelaten, aangezien het een goed substraat vormt voor de bacteriën, waardoor het bijdraagt tot de stabiliteit van het vergistingsproces (Calus, Dumoulin *et al.* 2007).

De afvalstromen die per ton het grootste volume gas produceren, zijn de afvalstromen: oud frituurvet, bakafval en glycerine. Echter een aantal afvalstoffen uit de industrie kunnen slechts beperkt gebruikt worden voor vergisting, omdat ze een digestaat kunnen creëren dat niet meer kan worden afgezet (Calus, Dumoulin *et al.* 2007).



Figuur 7 Biogasopbrengst voor verschillende inputstromen, per ton vers materiaal , België, 2006 (Bron: Calus, Dumoulin et al. 2007)



Figuur 8 Biogasopbrengst per ha versus productiekost per ha voor verschillende landbouwinputstromen, 2006 (Bron: Calus, Dumoulin et al. 2007)

Door de vergisting van organisch materiaal wordt enerzijds **biogas** verkregen. Anderzijds blijft er ook een residu achter, het zogenaamde **digestaat**, met een tonnage van ongeveer 50% van de oorspronkelijke droge stof³, wat vaak gebruikt wordt als meststof. De samenstelling van het digestaat is afhankelijk van de inputstromen die vergist worden. Tijdens het vergistingsproces worden enkel de makkelijk afbreekbare organische stof afgebroken, complexe organische verbindingen (zoals lignine) worden niet afgebroken, waardoor de bodemverbeterende eigenschappen in het digestaat behouden blijven. Daarenboven blijven fosfaten en zware metalen, die aanwezig waren in de biomassa, ook achter in het digestaat, wat voordelig kan zijn indien het aandeel fosfaten en zware metalen in de biomassa beperkter zijn dan het aandeel in zuivere drijfmest. Momenteel is het echter moeilijk om digestaat in België af te zetten, omdat er op verschillende niveaus een

³ Bijvoorbeeld: Veronderstel een vergistingsinstallatie met een WKK van 100 kW en met een input van 3.000 ton varkensdrijfmest, 1.200 ton maïs en 2.500 ton organisch afval. De totale input van de installatie bedraagt dan 7.300 ton biomassa, waarvan ongeveer 1.943 ton droge stof. Na het vergistingsproces blijft er 6.329 ton digestaat over (87% van de input), waarvan ongeveer 972 ton droge stof (50% van de input). Indien er geen varkensmest wordt gebruikt, maar in de plaats daarvan 180 ton verse maïs, dan bedraagt de totale input 4.480 ton, waarvan 1.754 ton droge stof en zal de installatie een digestaat achterlaten van 3.603 ton (80%) waarvan 877 ton droge stof (50%) (Calus, Dumoulin et al. 2007).

vergunning moet worden verkregen (zowel bij VLACO, de Federale Overheid als bij de VLM). Vooral wanneer in de vergisting ook afvalstoffen worden verwerkt, moet het digestaat aan een strenge regelgeving voldoen (Calus, Dumoulin *et al.* 2007). In het buitenland is er wel mogelijkheid om het digestaat af te zetten, maar het is zelden winstgevend (Van Doninck 2010). Het biogas is het belangrijkste eindproduct, dat heel vaak direct wordt omgezet naar energie (elektriciteit en warm water).

Eind 2009 bestaan in Vlaanderen 29 vergistingsinstallaties (op 28 bedrijven) in werking, zie Tabel 2. Hiervan verwerken 21 bedrijven (75%) mest, 14 (50%) een energiegewas en 26 (93%) organisch-biologisch afval. In de totale hoeveelheid ton verwerkt per jaar is organisch-biologisch afval de belangrijkste component, zeven keer zoveel als energiegewassen. Daarnaast zijn er nog 24 installaties in bouw (Meeus, Sys *et al.* 2010).

De verschillende bedrijven opgenomen in de lijst (Tabel 2) creëerden in 2009 een totale **brutomarge** van 38 miljoen euro en stelden 374 voltijdse werknemers tewerk. Sommige bedrijven met vergistingsinstallaties hadden in 2009 een negatieve brutomarge. Enerzijds komt dit doordat er nieuwe bedrijven tussen zitten die tijdens het eerste jaar een grote investering moeten doen. Anderzijds komt dit doordat de bedrijven in werkelijkheid onderdeel zijn van een ander bedrijf, dat wel een positieve marge heeft bekomen en op die manier de negatieve marge van de vergistingsinstallatie kunnen te niet doen. Niet alle personeelsgegevens waren beschikbaar (niet verplicht op te geven voor kleine bedrijven). Ter vergelijking: in 2008 werden in Vlaanderen 427.937 mensen tewerkgesteld in de energiesector (ongeveer 16% van de tewerkstelling). De lijst die hier wordt gegeven, met 374 voltijdse werknemers, is dus slechts een fractie van de totale tewerkstelling in de sector. In vergelijking met de Vlaamse sector “*gasproductie*”, zowel gemengd als zuiver, vertegenwoordigt de opgegeven lijst 16% van de brutomarge⁴. De grote bedrijven ontbreken duidelijk.

⁴ Cijfers voor 2006, voor de sector “gas” binnen het Vlaams Gewest: omzet – kosten = 243.789.955 euro (Agentschap voor Binnenlands Bestuur 2007).

Tabel 2 Bedrijven met een vergistingsinstallatie in Vlaanderen, eind 2009, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: Meeus, Sys *et al.* 2010; NBB 2010)

	Naam	input (ton per jaar)				Vermogen	Provincie	2009 (bron: NBB)	
		mest	energie-gewas	oba	totaal			Brutomarge	VTE
1	Op De Beeck NV*	0	0	100.000	100.000	2.500	Antwerpen	170.132	2
2	IGEAN	0	0	65.000	65.000	1.200	Antwerpen	5.733.426	84,9
3	Valmass	0	0	60.000	60.000	1.000	West-Vlaanderen	-414.732	2
4	IVVO	0	0	50.000	50.000	1.410	West-Vlaanderen	17.668.391	189,7
5	Samagro	0	0	35.000	36.000	800	West-Vlaanderen	1.004.140	3,1
6	Biofer	30.000	0	30.000	60.000	2.550	Limburg	-445.025	n.v.t.
7	NV IVEB (Coöperatieve	25.000	0	25.000	50.000	3.000	Antwerpen	884.624	n.v.t.
8	Van Remoortel	0	0	25.000	25.000	1.000	Antwerpen	4.472.665	24,1
9	Bio-gas Boeye	36.000	0	24.000	25.000	1.225	Antwerpen	691.007	1,3
10	VC Energy	18.000	18.000	24.000	30.000	660	Oost-Vlaanderen	284.900	2,2
11	Mandel Eneco Energie	36.000	0	24.000	60.000	3.000	West-Vlaanderen	-421.061	n.v.t.
12	Bio-Electric	36.000	1.000	23.000	60.000	1.750	West-Vlaanderen	1.402.669	3
13	BioEnergy	36.000	1.000	23.000	60.000	1.750	Limburg	-362.938	7,7
14	Biomass Center Ieper	2.500	0	22.500	25.000	1.000	West-Vlaanderen	1.922.019	12,6
15	Slachthuis De Rese	0	0	15.000	15.000	650	West-Vlaanderen	1.872.392	28
16	Quirynen Energy Farming	10.500	10.500	14.000	35.000	2.130	Antwerpen	-96.928	2,8
17	Senergho	10.000	0	14.000	24.000	873	West-Vlaanderen	152.249	n.v.t.
18	Greenenergy	11.000	10.000	14.000	35.000	2.220	Antwerpen	-29.363	n.v.t.
19	Agri-Power	9.900	8.100	12.000	15.000	800	Antwerpen	1.755.450	niet in NBB
20	Storg bvba	5.000	7.000	11.000	23.000	1.000	Limburg	1.904.158	3,5
21	Agrikraacht	10.000	6.500	10.500	27.000	800	West-Vlaanderen	242.778	n.v.t.
22	Van Daele Biogas	4.000	6.000	10.000	10.000	1.670	Oost-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
23	BIO 7 NV	7.920	6.480	9.600	24.000	1.416	Antwerpen	302.413	n.v.t.
24	Guilliams	8.500	7.500	9.000	25.000	2.220	Vlaams-Brabant	78.138	niet in NBB
25	Goemaere Eneco Energie NV	8.000	4.000	8.000	24.000	700	West-Vlaanderen	-440.823	n.v.t.
26	Wauters Nico LV	5.100	5.100	6.800	17.000	1.065	Limburg	niet in NBB	niet in NBB
27	Ecomac	14.900	0	0	14.900	110	Limburg	12.524	0,1
28	Pival vzw	800	500	0	1.300	30	West-Vlaanderen	424.706	7
	SOM	325.120	91.680	664.400	996.200	38.529		38.767.911	374

Noot: niet alle bedrijven werden teruggevonden in de balanscentrale, waarschijnlijk zijn deze bedrijven onder een andere naam opgenomen (aangegeven in de tabel met “niet in NBB”). Kleinere bedrijven hoeven enkel een verkorte jaarrekening in te dienen en hoeven geen sociale balans in te vullen, waardoor de gegevens i.v.m. personeel ontbreken (aangegeven in de tabel met “n.v.t.”).

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Opmerking in verband met de cijfers in tabel 2: Het voortgangsrapport wordt elk jaar opnieuw geactualiseerd en in juni 2010 zal het worden aangepast. De volledige accuraatheid van de data is echter niet gegarandeerd. Het geïnterviewde bedrijf (**BioEnergy**, onderdeel van de Machiels Group) verwerkt namelijk momenteel geen mest, alleen aardappelresten (85.000 ton per jaar) en glycerine (2.500 ton per jaar). Daarnaast ziet het er ook naar uit dat een aantal installaties niet opgenomen zijn: bv. **Agristo**, een aardappelverwerkend bedrijf, waar Aspiravi een biogasinstallatie heeft staan met een vermogen van 0,5MW. De biogasinstallatie zorgt voor 10% van de gebruikte elektriciteit binnen Agristo en tegelijkertijd wordt het afvalwater van het bedrijf gezuiverd (www.agristo.be). **Aspiravi** is wel opgenomen in de lijst van bedrijven met groenestroominstallaties op basis van biogas.

Zoals uit Figuur 6 blijkt, kan biogas direct gebruikt worden als vervoersbrandstof of kan het geïnjecteerd worden in het aardgasnet. Het interview met de biogasproducent **BioEnergy** doet echter vermoeden dat voor deze twee toepassingen niet direct een markt is of mogelijkheden bestaan in Vlaanderen (Van Doninck 2010). Om biogas te kunnen injecteren in het aardgasnet, moet het eerst verwerkt worden. Om het te gebruiken als vervoersbrandstof moet een zekere infrastructuur bestaan, zowel inzake voertuigen die op gas kunnen rijden als inzake ‘tankstations’. In Zweden werd een dergelijke infrastructuur opgebouwd door de overheid, waardoor extra mogelijkheden ontstaan voor het gebruik van biogas als vervoersbrandstof (zie verder). **Eneco Energie** bevestigde dat in Scandinavië en Duitsland reeds biogas verwerkt wordt tot biomethaan dat dienst doet als vervoersbrandstof en opgewerkt biogas dat in het aardgasnet wordt geïnjecteerd (Meers 2010). Dergelijke toepassingen kunnen tot de toekomstmogelijkheden voor België behoren.

Bij **BioEnergy**, wordt het geproduceerde biogas direct omgezet in een warmte kracht centrale naar elektriciteit en stoom (of warm water). De stoom wordt door het bedrijf dat de inputs levert, als proceswater gebruikt en het digestaat wordt geëxporteerd naar Duitsland. De outputs warm water en digestaat leveren geen inkomsten op voor BioEnergy, alleen de elektriciteit die geleverd wordt aan het Vlaams elektriciteitsnet is winstgevend. Daaruit blijkt dat het gebruik van biogas vooral belangrijk zal zijn als **bron van vermogen** (zie hieronder).

3.2. Biostroom

In 2008 werd in Vlaanderen 7.829 TJ of 1.997 GWh geproduceerd op een 'groene' manier (VITO: Jespers, Cornelis *et al.* 2009). Dit bedraagt **3,3%** van de totale verbruikte elektriciteit in Vlaanderen en **4,1%** van de totale netto-elektriciteitsproductie in Vlaanderen.

Het grootste deel van de groene stroom wordt geproduceerd o.b.v. biomassa (zowel bijstook als verbranding), huisvuilverbranding en wind. Ook biogas en fotovoltaiisch is zeker een belangrijk onderdeel (zie Tabel 3). Hoeveel precies geproduceerd wordt kan achterhaald worden aan de hand van de uitgereikte **groenestroomcertificaten** (VREG). Ook voor de kleinere producenten van stroom op basis van fotovoltaiische installaties is dit een goede bron, omdat de meeste particulieren ook certificaten hebben aangevraagd. Deze gegevens zijn beschikbaar voor 2009-2010 en zijn dus heel recent. Enig verschil met de gegevens van VITO in verband met groene stroom zijn echter merkbaar (Jespers, Cornelis *et al.* 2009, pp. 15). Volgens de VREG werd in 2008, door 15.098 installaties een totaal van 842 MWe geproduceerd. In **2010** werden door alle installaties in aanmerking voor groenestroomcertificaten (n=630), met uitzondering van de fotovoltaiische installaties met een vermogen van minder dan 10 kWe, **1.552 MWe** geproduceerd.

De grootste producenten van groene stroom in Vlaanderen zijn Electrabel (met 184 MWe of 12%), MaxGreen (voor 73% in handen van Electrabel, met 130 MWe of 8%), SPE NV (Luminus, met 84 MWe of 5%) en Electrawinds (met 66 MWe 4%).

Electrabel is een belangrijke speler inzake energieproductie in Vlaanderen en België (de grootste elektriciteitsproducent en tweede grootste aardgasleverancier in België), en toch wordt slechts 3,6% van de totale Belgische productie van gas en elektriciteit door Electrabel (of 410 MW van een capaciteit van 11.532 MW) op een groene manier verwezenlijkt. Wanneer het gaat over elektriciteit, is dit slechts *2,9% van de totale Belgische elektriciteitsproductie van Electrabel* (www.electrabel.be).

Bij **SPE-Luminus** wordt *12% van de totale geproduceerde elektriciteit in België door SPE-Luminus op groene manier* bekomen (wat SPE de meest groene producent maakt van de belangrijkste energieproducenten in België met een productie van 228MWe groen). SPE produceert jaarlijks 1.900 MW elektriciteit, wat overeenkomt met ongeveer 10% van de nationale elektriciteitsproductie (www.spe.be; www.luminus.be).

De derde belangrijke producent, **E.ON**, heeft geen groenestroomcertificaten in Vlaanderen.

Eneco International (een bedrijf dat door ons werd geïnterviewd, met hoofdzetel in Nederland) produceert groene energie op basis van zon, wind, water en door vergisting en verbranding van biomassa. Van de totale productie bedraagt het aandeel groene elektriciteit 16,7%. De productie op basis van biomassa bedraagt 1,2% van het totaal.

Bij een aantal belangrijke elektriciteitsproducenten van België bedraagt het aandeel 'groene' elektriciteit tussen de 2,9% en 16,7%.

In Tabel 3 worden de installaties met groenestroomcertificaten ingedeeld volgens productietechnologie. Daaruit blijkt dat het grootste deel van de groene stroom geproduceerd wordt door middel van zonne-energie, een productietechniek die buiten de scope van het huidige project valt. 32,2% van de Vlaamse groene elektriciteit wordt geproduceerd op basis van biomassa en nog eens 5,7% op basis van biogas (onrechtstreeks ook afkomstig uit biomassa via vergisting, vergassing of pyrolyse).

Dit betekent dat **slechts 1,6%**⁵ van de totale netto-elektriciteitsproductie in **Vlaanderen** afkomstig is van biomassa (eigen berekeningen). Volgens Eurostat is ongeveer **4,7%** van de **Belgische** elektriciteitsproductie afkomstig uit biomassa⁶.

Tabel 3 Alle erkende installaties, in aanmerking voor groenestroomcertificaten (Bron: VREG 2009; VREG 2010)

	in 2008			op 1/3/2010		
				exclusief PV installaties <10kWe		
	kWe	%	aantal	kWe	%	aantal
biogas - RWZI	4.276	0,5%	15	2.805	0,2%	10
biogas - stortgas	19.780	2,3%	14	15.450	1,0%	11
biogas - overig	60.300	7,2%	40	69.990	4,5%	42
biomassa gesorteerd of selectief	224.500	26,6%	13	226.286	14,6%	12
biomassa uit huishoudelijk afval	42.440	5,0%	9	36.400	2,3%	9
biomassa uit land- of bosbouw	186.481	22,1%	22	236.950	15,3%	30
waterkracht	1.000	0,1%	15	1.000	0,1%	15
windenergie op land	221.958	26,3%	51	233.486	15,0%	64
zonne-energie	81.875	9,7%	14.919	729.755	47,0%	437
SOM	842.610	100%	15.098	1.552.122	100%	630

In het kader van het huidige project zijn we vooral geïnteresseerd in **biogas – overig** (4,5% van de groene elektriciteitsproductie in Vlaanderen) en **biomassa uit land- of bosbouw** (15,3% van de groene elektriciteitsproductie in Vlaanderen).

Door deze selectie te maken, worden een aantal installaties niet meegenomen. Denk bijvoorbeeld aan **Electrawinds**, een bedrijf in Oostende dat niet alleen energie haalt uit windenergie op land, maar ook uit biomassa, gesorteerd of selectief afval, waaronder gebruikte frituurolieën, gekweekte olieën en dierlijke vetten, die in principe ook vallen onder de landbouwgrondstoffen (www.electrawinds.be).

3.2.1 STROOMPRODUCTIE UIT BIOMASSA VIA VERGISTING

De productie van elektriciteit op basis van biogas leverde in 2007 in de EU 19 TWe op. De productie gebeurt vooral in Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Italië. België staat met 279 GWe op de 9^{de} plaats. Meer dan de helft van de productie gebeurt in co-generatie centrales (EurObserv'Er 2008).

In 2010 bestaan in Vlaanderen **42 installaties** die in aanmerking komen voor groenestroomcertificaten, in de klasse biogas – overig (VREG 2010). Deze omvat alle technologieën exclusief rioolwaterzuiveringsinstallaties en stortgas, zoals: co-vergisting van mest, organisch-biologische afvalstoffen en energieteelten alsook houtvergassing. De groenestroomproductie omvat enkel de stroom die opgewekt is door de hernieuwbare brandstofinputs en in aanmerking komt voor groenestroomcertificaten (Jespers, Cornelis *et al.* 2009).

⁵ 38% van 4,1% van de netto-elektriciteitsproductie

⁶ Zie ook verder bij de scenario-analyse.

De installaties bevinden zich op **34 verschillende bedrijven** met installaties in elke Vlaamse provincie. In totaal werd **69.990 kWe** groene stroom geproduceerd waarvan Electrabel het grootste aandeel voor zijn rekening neemt (36%) gevolgd door een hele groep kleinere producenten (die elk maximaal 6% van het aandeel vertegenwoordigen) (VREG 2010). Dit is slechts een heel klein aandeel (4,5%) van de totale groenestroomproductie in Vlaanderen.

Tabel 4 Bedrijven met een groenestroominstallatie o.b.v. biogas overig, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010)

	Producent	Vermogen		Provincie waarin installatie staat	2009 (bron: NBB)	
		kWe	%		Brutomarge	VTE
1	Electrabel NV	25.117	36%	West- en Oost-Vlaanderen	2.090.319.826	7644,8
2	BioEnergy NV	4.026	6%	Limburg	-362.938	7,7
3	Shanks biogas	4.024	6%	West-Vlaanderen	19.279.912	231,7
4	Mandel Eneco Energie	3.033	4%	West-Vlaanderen	-421.061	n.v.t.
5	Bio-Electric	2.461	4%	West-Vlaanderen	1.402.669	3
6	Agri-Power BVBA	2.368	3%	Antwerpen	1.755.450	n.v.t.
7	Quirijnen Energy Farming	2.218	3%	Antwerpen	-96.928	2,8
8	Biofer NV	2.030	3%	Vlaams-Brabant	-445.025	n.v.t.
9	Valmass	1.666	2%	West-Vlaanderen	-414.732	2
10	Aspiravi NV	1.481	2%	West-Vlaanderen en Limburg	691.007	1,3
11	Biogas Boeye	1.432	2%	Oost-Vlaanderen	302.413	n.v.t.
12	BIO7 nv	1.416	2%	Antwerpen	634.746	n.v.t.
13	Biocogen BVBA	1.416	2%	Oost-Vlaanderen	11.195.941	110,9
14	Solae Belgium N.V.	1.416	2%	West-Vlaanderen	17.668.391	189,7
15	I.V.V.O.	1.408	2%	West-Vlaanderen	314.947	n.v.t.
16	Bio-Energie Agriferm	1.248	2%	Vlaams-Brabant	niet in NBB	niet in NBB
17	Helmke Drive Center NV	1.187	2%	West-Vlaanderen en Vlaams-Brabant	284.900	2,2
18	Vandaele Eric	1.131	2%	Oost-Vlaanderen	884.624	n.v.t.
19	VC Energy bvba	1.131	2%	Oost-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
20	IVEB NV	1.095	2%	Antwerpen	67.033.832	613,9
21	Wauters Plan Iv	1.065	2%	Limburg	1.922.019	12,6
22	Sappi Lanaken nv	1.064	2%	Limburg	10.821.181	13,4
23	Biomass Center BVBA	1.021	1%	West-Vlaanderen	152.249	n.v.t.
24	Senergho	919	1%	West-Vlaanderen	242.778	n.v.t.
25	Agrikracht nv	835	1%	West-Vlaanderen	-73.016	n.v.t.
26	Green Energy Producers	720	1%	West-Vlaanderen	151.876.420	502,5
27	Tiense Suikerrafinaderij NV	593	1%	Vlaams-Brabant	114.493.641	440
28	BP CHEMBEL NV	560	1%	Antwerpen	11.934.731	255,3
29	Oudegem Papier NV	540	1%	Oost-Vlaanderen	1.872.392	28
30	Slachthuis De Rese	500	1%	West-Vlaanderen	-440.823	n.v.t.
31	Goemaere -ENECO Energie	378	1%	West-Vlaanderen	45.592.180	488,9
32	Scana Noliko nv	350	1%	Limburg	322.945	n.v.t.
33	Ecomac NV	110	0%	Limburg	12.524	0,1
34	Provincie West-Vlaanderen	31	0%	West-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
	SOM	69.990	100%	SOM	2.548.757.195	10.551

Noot: niet alle bedrijven werden teruggevonden in de balanscentrale, waarschijnlijk zijn deze bedrijven onder een andere naam opgenomen (aangegeven in de tabel met “niet in NBB”). Kleinere bedrijven hoeven enkel een verkorte jaarrekening in te dienen en hoeven geen sociale balans in te vullen, waardoor de gegevens i.v.m. personeel ontbreken (aangegeven in de tabel met “n.v.t.”).

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

De bedrijven vertegenwoordigen echter wel **een belangrijk deel van de Vlaamse en Belgische energiesector**. Alhoewel het slechts over 34 bedrijven gaat (16% van de Belgische bedrijven), zorgen ze voor 47% van de totale brutomarge in België en creëren ze tewerkstelling voor 53% van de mensen in de sector productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water⁷.

Hieruit kan besloten worden dat de grootste en belangrijkste energieproducenten uit België effectief bezig zijn met de productie van groene energie, maar dat dit aandeel binnen hun totale productie beperkt is. Uit het interview met Electrabel blijkt onder andere dat groene energie slechts 2% uitmaakt van de totale omzet, waarvan een groot deel op basis van wind en water.

BioEnergy NV, Lommel, is een onderdeel van de Machiels Group en verwerkt aardappelfafval via vergisting tot warmte, elektriciteit en digestaat. Alle elektriciteit die ze produceren wordt aangeboden op het elektriciteitsnetwerk (Vlaanderen). Voor de productie van die elektriciteit gebruikt het bedrijf alleen plantaardig producten (90% aardappelen en 10% glycerine). In de toekomst wil het bedrijf ook andere plantaardige producten (naast aardappelresten) en dierlijk afval opnemen als input. Momenteel komen alle inputs uit Vlaanderen, door de samenwerking met het Vlaamse FarmFrites (Van Doninck 2010).

De productie van elektriciteit op basis van biogas vormt slechts een klein deel van de elektriciteitsproductie bij **Electrabel NV**. Jaarlijks wordt 80TWh stroom geproduceerd bij Electrabel NV. Daarvan wordt slechts 25MWh op basis van biogas gecreëerd (= 0,03%). Met andere woorden, inzake ‘groene’ energie wordt vooral gewerkt met wind- en waterenergie, maar ook wordt een belangrijk deel gegenereerd op basis van pellets (biomassa uit de bosbouw) (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010). Dit wordt verder opgenomen.

Net als bij BioEnergy NV werkt Electrabel NV wel samen met een aardappelverwerkend bedrijf (Lutosa) om de aardappelresten te vergisten. De geproduceerde elektriciteit (2,2 MWe) wordt gedeeltelijk door Lutosa gebruikt en gedeeltelijk op het elektriciteitsnet aangeboden. De geproduceerde warmte gaat volledig terug naar de leverancier.

Goemaere Eneco en **Mandel Eneco** zijn dochterondernemingen van **Eneco** met een hoofdzetel in Nederland. Het bedrijf produceert elektriciteit, aardgas en digestaat op een ‘groene’ wijze, naast ook conventionele vormen van elektriciteitsproductie. De groene stroom is voornamelijk afkomstig uit zonne- en windenergie, maar daarnaast heeft het bedrijf ook een aantal biogascentrales (waaronder Goemaere en Mandel Eneco) en biomassacentrales (in het buitenland). De gebruikte biomassa-input in de biogascentrales bestaat hoofdzakelijk uit organisch-biologisch afval (OBA), zowel dierlijk als plantaardig (namelijk 40% van de inputs), maar geen slachtafval. Daarnaast gebruiken de centrales ook mest (25-35%) en energimaïs (20-30%). De mest die verwerkt wordt in Belgische centrales is afkomstig uit Vlaanderen, de OBA uit België en de maïs komt zowel uit

⁷ Binnen deze sector bedroeg de gecreëerde toegevoegde waarde 6,3 miljard euro, de brutomarge 5,4 miljard euro en de tewerkstelling 20.000 mensen voltijds in België in 2008 (gegevens: NBB).

Vlaanderen, Wallonië, Nederland als Frankrijk. Het aandeel biobased productie is in de laatste jaren toegenomen en wordt verwacht verder te stijgen (Meers 2010).

3.2.2 STROOMPRODUCTIE UIT BIOMASSA

In 2008 werd in de EU 57,8 TWe elektriciteit geproduceerd op basis van biomassa. Opnieuw is Duitsland de belangrijkste producent, op de voet gevolgd door Finland. Beide landen produceren ongeveer een zesde van de EU productie. België bevindt zich opnieuw op de 9^{de} plaats, met een productie van 2.5TWe in 2008. Uitgedrukt per inwoner, zijn Finland en Zweden belangrijke producenten. Dit komt vooral door het gebruik van hout en houtresten als biomassa grondstof. Net zoals bij elektriciteit op basis van biogas, gebeurt meer dan de helft van de productie in cogeneratie centrales (63%) (EurObserv'Er 2009).

In 2010 bestaan in Vlaanderen **30 installaties** die in aanmerking komen voor groenestroomcertificaten, in de klasse biomassa uit land- of tuinbouw. Deze omvatten onder andere de coverbranding van biomassa uit land- en tuinbouw in conventionele elektriciteitscentrales. Deze installaties bevinden zich op **26 verschillende bedrijven** met installaties in elke Vlaamse provincie, met een iets sterkere concentratie in Oost-Vlaanderen. In totaal werd **236 MWe** groene stroom geproduceerd (ongeveer drie keer zoveel als uit biogas) waarvan Max Green NV meer dan 50% voor zijn rekening neemt en SPE NV nog eens 34%. Daarnaast zijn er nog 24 andere kleinere producenten (die elk maximaal 3% van het aandeel vertegenwoordigen) (VREG 2010).

Tabel 5 Bedrijven met een groenestroominstallatie o.b.v. biomassa uit land- of tuinbouw, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010)

	Producent	Vermogen		Provincie waarin installatie staat	2009 (bron: NBB)	
		kWe	%		Brutomarge	VTE
1	Max Green NV	130.000	54,86%	Oost-Vlaanderen	valt onder electrabel	
2	SPE N.V.	80.000	33,76%	West-Vlaanderen	1.452.307	n.v.t.
3	De Becker Electrogroep	7.000	2,95%	Vlaams-Brabant, Antwerpen	2.838.568	4,5
4	Electrabel NV	3.040	1,28%	Oost-Vlaanderen	2.090.319.826	7644,8
5	Hans De Weerd (Hissenhove)	2.790	1,18%	Antwerpen	niet in NBB	niet in NBB
6	ADPO Ghent NV	2.200	0,93%	Oost-Vlaanderen	1.720.406	55,9
7	STORG bvba	2.000	0,84%	Limburg	1.904.158	3,5
8	Wimceco	1.930	0,81%	Antwerpen	654.783	8,4
9	Calagro Energie bvba	1.670	0,70%	Oost-Vlaanderen	-82.777	n.v.t.
10	Danny Dens PPO	1.083	0,46%	Antwerpen	niet in NBB	niet in NBB
11	Lissens	895	0,38%	Vlaams-Brabant	236.052	2,7
12	Domarco palmolie bvba	773	0,33%	Antwerpen	374.471	3,7
13	Frans De Weerd palmolie	773	0,33%	Antwerpen	niet in NBB	niet in NBB
14	Snijrozen Cassaer NV	688	0,29%	Oost-Vlaanderen	49.681	1
15	Frits Claus palmolie	532	0,22%	Oost-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
16	Guido Moeyersoons palmolie	417	0,18%	Oost-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
17	De Baere Dirk	242	0,10%	Oost-Vlaanderen	498.606	2,3
18	Groenergie / Franssens	230	0,10%	Oost-Vlaanderen	31.971	n.v.t.
19	Ecopower	200	0,08%	Oost-Vlaanderen	2.894.712	10,8
20	Ivaco cvba	131	0,06%	West-Vlaanderen	240.408	n.v.t.
21	Garage Leuris NV	102	0,04%	Antwerpen	964.225	16,6

22	A.K. Gistel bvba	90	0,04%	West-Vlaanderen	184.924	1,4
23	Vanoverbeke Guido	84	0,04%	West-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
24	Hugo Senesael	55	0,02%	West-Vlaanderen	niet in NBB	niet in NBB
25	Architeam	15	0,01%	Vlaams-Brabant	1.067.554	17,2
26	Ward Janssen	10	0,00%	Vlaams-Brabant	niet in NBB	niet in NBB
	SOM	236.950	100%	SOM	2.105.349.875	7.773

Noot: niet alle bedrijven werden teruggevonden in de balanscentrale, waarschijnlijk zijn deze bedrijven onder een andere naam opgenomen (aangegeven in de tabel met “niet in NBB”). Kleinere bedrijven hoeven enkel een verkorte jaarrekening in te dienen en hoeven geen sociale balans in te vullen, waardoor de gegevens i.v.m. personeel ontbreken (aangegeven in de tabel met “n.v.t.”). In deze groep dient ook vermeld te worden dat de gegevens voor SPE nv. alleen de Belgische gegevens zijn, terwijl dit bedrijf eigenlijk onderdeel is van GDF Suez, Frankrijk, waardoor het eigenlijke belang van de brutomarge en tewerkstelling veel groter is.

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Net zoals bij de voorgaande lijst, vertegenwoordigen de opgegeven bedrijven **een belangrijk deel van de Belgische** (en dus zeker ook de Vlaamse) **sector** “productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water”, vooral door de aanwezigheid van Electrabel NV en SPE-Luminus. Alhoewel het slechts over 26 bedrijven gaat (12% van de Belgische bedrijven), zorgen ze voor 39% van de totale brutomarge en creëren ze tewerkstelling voor 39% van de mensen in de sector. Hieruit kan opnieuw besloten worden dat de grootste en belangrijkste energieproducenten uit België effectief bezig zijn met de productie van groene energie, maar dat dit aandeel binnen hun totale productie beperkt is.

Electrabel nv (de uitbater van MaxGreen NV en van de biomassacentrales in Ruien en Les Awires) produceert jaarlijks 1,8 TWh vermogen op basis van biomassa uit bosbouw- en landbouwproducten. De basisgrondstoffen zijn pellets, afkomstig uit het buitenland en ook gedeeltelijk uit Wallonië, en houtchips of houtstof. Daarnaast worden in de centrale van Ruien ook nog olijfpitten co-verbrand met steenkool. Voor de productie van elektriciteit wordt daarnaast ook nog gebruik gemaakt van aardgas, kolen, wind en zon. De gebruikte pellets uit het buitenland komen meestal van buiten Europa. Het gebruik van Belgische pellets wordt sterk beperkt door de wetgeving op groenestroomcertificaten die stelt dat het gebruik van biomassa voor verbranding (in dit geval hout) niet in concurrentie mag treden met de verwerking van die biomassa tot andere producten (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010).

A&S Energie nv, een 50/50 samenwerking tussen Aspiravi nv en Spano nv (Oostrozebeke), is in augustus 2008 gestart met de bouw van een biokrachtcentrale naast het bedrijventerrein van Spano nv. De installatie zal in dienst genomen worden in de loop van 2010 en zal werk bieden aan 24 werknemers. De centrale zal een productiecapaciteit hebben van 25 MWe en wordt daardoor, na MaxGreen, de grootste biokrachtcentrale van Vlaanderen (www.aspiravi.be; www.a-s-energie.be). De gebruikte grondstof is resthout, vooral afkomstig uit de streek rond Oostrozebeke). 80% van het gebruikte houtafval komt uit België. De keuze voor de import uit andere landen, is vooral afhankelijk van de initiatieven in die andere landen en dus van het overschot aan aanbod dat die landen hebben (Nel 2010).

Doordat de verschillende installaties een verschillende techniek toepassen (van wervelbedvergassers tot stirlingmotoren) ontstaat er ook een verschillende vraag naar grondstoffen. A&S Energie werkt voornamelijk met houtafval, houtresten van minderwaardig hout en restafval van de eigen verwerking van loofhout.

MaxGreen daarentegen werkt grotendeels op geïmporteerde pellets, die gemaakt worden uit zuiver houtzaagsel van naaldhout (Nel 2010). Daardoor staan beide grote producenten niet in directe concurrentie met elkaar. Toch blijft spanningsveld rond de biomassagrondstoffen een grote invloed uitoefenen op de productie van elektriciteit op basis van biomassastromen (zie verder).

3.2.3 TOEKOMSTVISIE BIOSTROOM

Momenteel komt slechts 3,3% van de totale verbruikte elektriciteit uit hernieuwbare bronnen en slechts 4,1% van de totale netto-elektriciteitsproductie in Vlaanderen.

De productie van elektriciteit uit groene grondstoffen gebeurt voornamelijk aan de hand van fotonvoltaïsche installaties. De productie op basis van grondstoffen uit de landbouw, was in 2010 goed voor **38%** van de groene stroom. De evolutie van fotonvoltaïsche installaties zal sterk afhankelijk zijn van de steun die door de overheid wordt gegeven.

Volgens de Europese richtlijn moet de elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen 6% van het bruto binnenlands elektriciteitsverbruik bedragen in 2010 en **13% in 2020**. De Vlaamse overheid probeert deze richtlijn te halen door het gebruik van de groenestroomcertificaten verplicht te maken voor alle **gecertificeerde stroomleveranciers** (Jespers, Cornelis *et al.* 2009). In België wordt de stroom geleverd door de volgende bedrijven: Belpower International NV, E.ON, Ecopower CVBA, EDF Belgium, Electrabel, Elegant, Elektriciteitsbedrijf Merksplas, Eneco Belgium NV, Lampiris, Nuon Belgium NV, OCTA+ Energie, RWE Energy Belgium, Scholt Energy Control België NV, SPE NV, Thenergo en Wase Wind CVBA (VREG 2010).

De bedrijven die geïnterviewd werden geven aan dat er in de toekomst zeker ruimte is voor een toename in de productie van groene stroom. **BioEnergy** verwerkt momenteel alleen aardappelresten, maar wil dit in de toekomst ook uitbreiden naar andere afvalstromen alsook naar het verwerken van dierlijk afval. **A&S Energie** wordt pas dit jaar in gebruik genomen, waardoor het aandeel groene stroom sterk zal toenemen. Bij **MaxGreen** zijn er concrete plannen om in 2011 een extra installatie op basis van biomassa (pellets) bij te bouwen die zal zorgen voor een toename met de helft van het vermogen dat MaxGreen tot op vandaag heeft. Ook **Goemaere Eneco** verwacht dat het aandeel biobased productie in de totale energieproductie in de toekomst zal toenemen. Veel zal afhangen van de evolutie in het beleid betreffende de groenestroomcertificaten.

Op basis van de interviews (en gedeeltelijk aangevuld met literatuuronderzoek) kunnen de volgende sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen beschreven worden voor de biostroomproductie in Vlaanderen (zie Tabel 11).

Tabel 6 SWOT analyse voor de productie van biostroom in Vlaanderen⁸

	+	-
Nu	<p>Productie van groene energie is DE toekomst voor de Vlaamse economie</p> <p>Vraag naar CO₂ neutrale producten zal toenemen</p> <p>Goede buffer voor terugval in aardolieproductie</p> <p>Creëert een onafhankelijkheid van het Midden-Oosten</p>	<p>Concurrentie met natuur en met voedselproductie</p> <p>Aanvoer (input) beperkingen, spanningsveld rond biomassa grondstoffen</p> <p>Prijs van de grondstoffen in verhouding tot de subsidies voor bepaalde producties</p> <p>Wisselende kwaliteit van biomassa-grondstoffen</p> <p>Afhankelijkheid van steunmechanismen</p> <p>Grootschaligheid: alleen kostenefficiënt op grote schaal (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)</p>
Toekomst	<p>Aanboren van andere inputstromen (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)</p> <p>Integratie van processen</p> <p>Maximaal gebruik van totale materiaalstroom</p> <p>Einde van het fossiele tijdperk</p> <p>Volgende generaties biofuels</p> <p>2020 doelstellingen</p> <p>Streven naar hogere energie-efficiëntie in de industrie en bij gezinnen waardoor de vraag naar bio-energie zal toenemen</p>	<p>Concurrentie met voedselvoorziening</p> <p>Tekort aan grond bv. voor de productie van koolzaad</p> <p>Beperkte hoeveelheid beschikbare biomassa</p> <p>Afhankelijkheid van ondersteuning</p> <p>Veranderingen in het beleid – onstabiel beleid - prijs van de GSC</p> <p>Gebrek aan langetermijnvisie binnen het beleid</p> <p>Goedkoper worden van fossiele of nucleaire energie - andere energietechnologieën</p> <p>Nood aan grootschalige investeringen voor iets dat slechts op korte termijn zekerheid biedt</p>

⁸ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

3.3. Biowarmte

In 2008 werd in Vlaanderen 10,2 PJ warmte geproduceerd op een 'groene' manier (zonder de productie van elektriciteit als bijproduct van WKK-installaties in rekening te brengen) (Briffaerts, Cornelis *et al.* 2009). Dit is een aanzienlijke stijging ten opzicht van 2007, toen nog maar 8,6 PJ warmte werd geproduceerd. De 10,2 PJ bedraagt 2,1% van de totale geproduceerde warmte in Vlaanderen (Jespers, Cornelis *et al.* 2009). Deze warmte wordt voor een deel geproduceerd door **WKK-installaties** (35%), zowel in samenwerking met elektriciteitsproducenten als door zelfproducenten, en door installaties die **enkel warmte** produceren. In 2008 hebben landbouwers zelf 185 TJ via WKK en 527 TJ via warmte-installaties geproduceerd. Uit de grondstoffen bio-olie, biogas en hout werd **8.012 TJ** warmte gehaald in 2008. In vergelijking met de totale warmteproductie in 2008, bedraagt dit slechts **1,6%**.

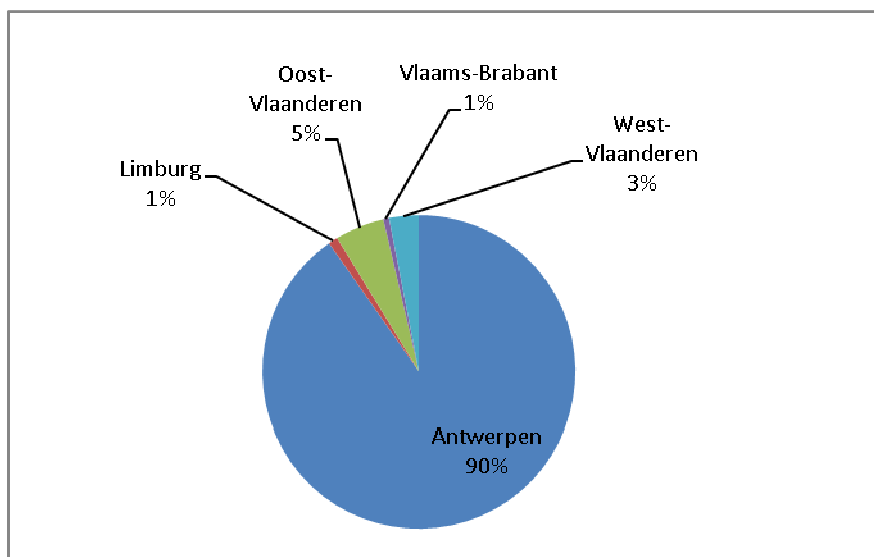
In 2008 werd slechts 2,1% van de totale geproduceerde warmte in Vlaanderen op een groene manier geproduceerd.

Binnen de EU is het Verenigd Koninkrijk de grootste producent van warmte op basis van biogas, gevolgd door Frankrijk en Italië. De grootste biogasproducent, Duitsland, bevindt zich maar op de 8^{ste} plaats terwijl België terug te vinden is op de 11^{de} plaats (EurObserv'Er 2008). De productie van warmte op basis van biomassa is binnen Europa het belangrijkste in Zweden en Finland. Duitsland staat in die lijst op de 5^{de} plaats en België komt niet voor bij de eerste 15 landen (EurObserv'Er 2009). Met andere woorden, warmte productie uit biogas of biomassa is in België zeker minder belangrijk dan de productie van elektriciteit.

De basisgrondstoffen variëren van biobrandstof, bio-olie, stortgas, biogas, slib, olijfpitten, hout, afval (meer bepaald het deel hernieuwbare fractie) tot koffie. In 2008 was er in Vlaanderen geen productie van warmte op basis van biobrandstoffen, olijfpitten (enkel in 2006 gebruikt) of koffie (wel in 2006, maar niet meer daarna). Naast de productie o.b.v. deze grondstoffen worden ook nog warmtepompen, warmteboilers en zonneboilers ingezet (Jespers, Cornelis *et al.* 2009).

3.3.1 WARMTE (EN ELEKTRICITEIT) GEPRODUCEERD DOOR WKK

Op 1 maart 2010 zijn er in Vlaanderen **207 installaties** die WKK-certificaten hebben (VREG 2010). Deze staan verspreid over Vlaanderen, maar met een sterke concentratie in de provincie Antwerpen (zie Figuur 9). De 7 grootste bedrijven omvatten 77% van het totale elektrische vermogen (zie Tabel 7). **Electrabel** is de grootste speler, zeker omdat de centrale **Zandvliet Power NV** voor 50% in handen is van Electrabel (de andere 50% behoren toe aan de Duitse groep RWE).



Figuur 9 WKK in de verschillende provincies, Vlaanderen, 2010 (Bron: VREG 2010)

Tabel 7 Bedrijven met WKK-certificaten, 2010, groene rijen geven de geïnterviewde bedrijven weer (Bron: NBB 2010; VREG 2010)

	Producent	Elektrisch Vermogen		de installatie staat in de provincie	2009 (Bron: NBB)	
		kW	%		Brutomarge	VTE
1	Zandvliet Power NV	359.000	24,87%	Antwerpen	24.722.266	n.v.t.
2	Electrabel NV	264.384	18,31%	Antwerpen	2.090.319.826	7644,8
3	Marc Pittoors	153.275	10,62%	Antwerpen	1922190	9,3
4	Essent Energie België NV	132.900	9,21%	Antwerpen	5.081.998	n.v.t.
5	ExxonMobil	131.000	9,07%	Antwerpen	onderdeel van buitenlandse onderneming	
6	BASF-Antwerpen	55.500	3,84%	Antwerpen	812.868.800	3468
7	Oudegem papier	21.400	1,48%	Oost-Vlaanderen	11934731	255,3
8	Stora Enso NV	11.000	0,76%	Oost-Vlaanderen	2.546.765	37,3
	som	1.117.459	77,41%	som	2.949.396.576	11.415
	andere bedrijven	326.123	22,59%			
	totale som	1.443.582	100,00%			

Noot: het ontbreken van de cijfers inzake tewerkstelling voor bedrijven zoals Zandvliet Power NV en Essent Energie België NV kan verklaard worden doordat deze bedrijven slechts dochterondernemingen zijn (van Electrabel NV of van een buitenlands bedrijf) waardoor zij niet verplicht zijn de sociale balans weer te geven. Het moederbedrijf moet dit wel doen.

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

De bedrijven komen uit sterk verschillende sectoren en kunnen daarom niet vergeleken worden met het gemiddelde per sector. Echter, uit het aantal VTE per bedrijf kan reeds worden afgeleid dat het om eerder **grote bedrijven** gaat (zoals BASF, Electrabel of Oudegem papier).

Aardgas blijft de dominante brandstof voor WKK's in Vlaanderen. Het aandeel van hernieuwbare brandstoffen is marginaal (Jespers, Cornelis et al. 2009).

Van de brandstofinput bestaat:

- 67% uit aardgas;
- 26% uit recuperatiestoom;
- 4% uit andere, zijnde kolen, hout, slib en afval;
- terwijl de overige 3% verdeeld worden over (bio-)olie, biogas, raffinagegas en waterstof.

Met andere woorden, voor maximaal 7% van de inputs gaat het over biobased grondstoffen zoals gedefinieerd in dit project.

Zoals reeds vermeld produceert **BioEnergy NV**, Lommel, naast groene stroom ook warmte. Daarvoor ontvangt het bedrijf ook WKK-certificaten. De geproduceerde stoom of warm water wordt volledig terug gebracht naar de huidige input leverancier (FarmFrites) en wordt daar gebruikt als proceswater. Voor deze productie van warmte krijgt BioEnergy geen extra vergoeding, dit is allemaal vastgelegd in een regeling met FarmFrites.

Ook **Electrabel NV** heeft een afdeling waarin zij aardappelresten van een friet-bedrijf verwerken tot warmte en elektriciteit, waarbij de warmte door de leverancier zelf wordt gebruikt. Dit is echter een heel beperkt onderdeel van Electrabel NV.

De grootste producent van warmte met WKK-certificaten is **Zandvliet Power**. De installatie bevindt zich op de terreinen van BASF en de warmte wordt ook door hen gebruikt. De elektriciteit komt op het net, via Electrabel, die mede-uitbater is van de centrale. Echter, het betreft een klassieke STEG centrale, waarbij de basisgrondstof geen biomassa is (waardoor het niet tot onze studie behoort, maar wat niet uitsluit dat er groene warmte wordt geproduceerd). Dit is ook het geval voor het grootste deel van de productie van Electrabel NV zelf (de tweede producent in de lijst).

Een belangrijke producent (sinds 2003) die wel op basis van biomassa werkt is **Stora Enso Langerbrugge NV**, gelegen in de haven van Gent. Deze productie site produceert jaarlijks 555.000 ton kranten- en tijdschriftpapier op basis van recyclage van oud papier. Het deel papier dat niet gebruikt kan worden in recyclage, samen met restafval van hout, wordt gebruikt als biomassa voor een brander van 55 MWh. Zowel de elektriciteit als de stoom die wordt geproduceerd worden door Stora zelf gebruikt (StoraEnso 2009).

3.3.2 WARMTE (EN ELEKTRICITEIT) OP BASIS VAN HOUT

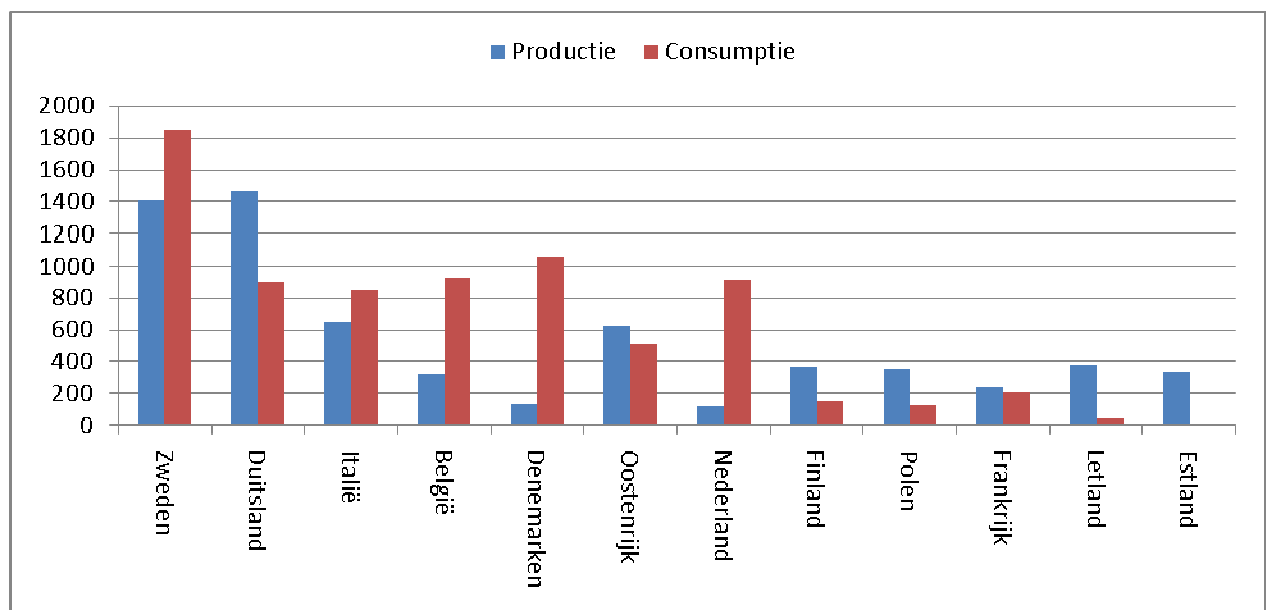
Het gebruik van hout als biomassa grondstof gebeurt bijvoorbeeld in het bedrijf **A&S Energie**, waar houtresten worden verbrand. Maar hier is de grootste doelstelling elektriciteit (zie daarom deel 1.2). Daarenboven is het verbranden van hout om warmte te creëren een *‘traditionele’ verwerking van bosbouwproducten*. Hierop wordt niet verder ingegaan.

Het gebruik van pellets als biomassa grondstof gebeurt ondermeer bij **MaxGreen**, en ook daar wordt tegelijkertijd elektriciteit geproduceerd (zie ook deel 1.2). Het gebruik van pellets om warmte te creëren wordt aanzien als een *alternatieve verwerking van bosbouwproducten* en wordt daarom hier wel verder besproken.

In België wordt de houtpelletmarkt gekenmerkt door een grote vraag voor industriële pellets voor het (bij-) stoken in energiecentrales. In 2008 werd 800.000 ton pellets verstoekt om elektriciteit te produceren. Vooral het bestaan van groenestroomcertificaten heeft bijgedragen tot het gebruik van pellets als biomassa. In de toekomst wordt verwacht dat de vraag naar pellets nog zal toenemen. Electrabel, bijvoorbeeld, neemt zich voor om 3 miljoen ton pellets te verwerken in 2014.

Daarnaast worden pellets ook gebruikt voor huishoudelijke verwarming, ongeveer 120.000 ton in 2008 of 13% van de totale pelletconsumptie in België. In vergelijking met Duitsland worden er per capita evenveel pellets geconsumeerd. De huishoudelijke markt voor het gebruik van pellets is bij ons veel sterker ontwikkeld dan in bijvoorbeeld Nederland, het VK of Denemarken (Sikkema, Steiner *et al.* 2009). Deze grote vraag wordt verder gestimuleerd door het beleid: in Vlaanderen bestaat er een belastingvermindering voor investeringen in warmteproductie op basis van pellets en in Wallonië wordt directe investeringssteun gegeven (Sikkema, Steiner *et al.* 2009).

In totaal consumeert België dus 920.000 ton pellets op jaarbasis en is daarmee de 3^e grootste consument van de EU (zie Figuur 10).



Figuur 10 De belangrijkste Europese consumenten en/of producenten van pellets, in 1000 ton, 2008 (Bron: Sikkema, Steiner *et al.* 2009)

De grote vraag naar pellets stimuleert ook de productie van pellets. In 2005 ontstond zo ook de eerste Belgische pellet producent. Door een tiental bedrijven werd in 2008 reeds zo'n 325.000 ton pellets geproduceerd (levert België een 10^e plaats op in de EU). Uit Tabel 8 blijkt dat de pelletproductie vooral geconcentreerd is in Wallonië (aangezien ook daar de grootste voorraad hout aanwezig is). Toch zijn er de laatste jaren een aantal nieuwe Vlaamse installaties in gebruik genomen. De grootste producenten werken samen met de elektriciteitssector, terwijl de kleinere producenten zich eerder richten op het huishoudelijk verbruik. In totaal zou de capaciteit in België momenteel rond de 500.000 ton liggen, een stuk lager dan wat er momenteel verbruikt wordt. Daardoor wordt het grootste deel van de pellets geïmporteerd, voornamelijk uit

Duitsland, maar ook uit Canada en Australië (Sikkema, Steiner *et al.* 2009; Nel 2010) en dit voornamelijk voor industrieel gebruik.

Tabel 8 Pelletproducenten in Vlaanderen en Wallonië, 2009 (Bron: Sikkema, Steiner *et al.* 2009; NBB 2010; Nel 2010; Van Wonterghem 2010)

naam	Provincie of Gewest	Productie (ton)	Belangrijkste afzetmarkt	Brutomarge	VTE
Bioflam	Antwerpen			58.553	n.v.t.
Foronex	West-Vlaanderen	67.200		3.673.191	37,2
VEPA bvba = Hogramix	West-Vlaanderen			17.999	n.v.t.
Wonterspan NV	Oost-Vlaanderen			622.771	6
<i>Som voor Vlaanderen</i>		67.200		4.372.514	43,2
4Energy = Renogen	Wallonië	0	NIEUW		
Badgerpellets	Wallonië	35.840	gezinnen		
Delhez = Clean box	Wallonië	30.000	gezinnen		
Diwood / integrato	Wallonië	35.000			
Erda	Wallonië	89.640	industrie		
Exinor S.A.	Wallonië				
Granubois	Wallonië	10.000	gezinnen		
Industrie du Bois Vielsalm	Wallonië	121.500	industrie		
Pellets Mandi S.A.	Wallonië	0	gezinnen		
Savas sprl - Viscardi	Wallonië				
<i>Som voor België</i>		389.180			

Noot: de organisatie van de pelletindustrie is heel beperkt in België, waardoor het niet uitgesloten is dat een aantal kleinere producenten niet opgenomen zijn in de lijst.

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Uit het interview met **Electrabel NV** (een grote verbruiker van pellets in de centrale te Rodenhuize alsook te Les Awires) blijkt dat de vraag naar pellets veel groter is dan wat de Belgische markt kan en mag aanbieden. Omwille van de wetgeving rond de groenestroomcertificaten is het gebruik van Belgische pellets beperkt. Daarnaast is de productie in België veel te klein. Alleen de centrale van Les Awires gebruikt daarom pellets geproduceerd door bedrijven die zich in de streek hebben gevestigd. Rodenhuize gebruikt geïmporteerde pellets, en dit meestal vanuit verder gelegen landen (dus niet uit de EU). Naar de toekomst toe benadrukt Electrabel NV het nut en de bruikbaarheid van korte-omloophouten, maar geeft daar direct ook bij aan dat een goede afweging moet worden gemaakt tussen de energie die in de productie van bomen wordt gestopt en de mogelijks geleverde energie van de pellets gemaakt uit die bomen. Hoewel Rusland veel beschikbare ruimte heeft voor de aanleg van bossen, is de productiviteit zo beperkt (nl. 2,5 m³ hout/ha) in vergelijking met een bos in Brazilië (nl. 35 m³ hout/ha) dat Rusland niet als toekomstige leverancier wordt beschouwd (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010).

3.3.3 TOEKOMSTVISIE BIOWARMTE⁹

Op basis van de interviews en literatuur onderzoek kunnen de volgende sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen beschreven worden voor de productie biowarmte in Vlaanderen (zie Tabel 9).

Tabel 9 SWOT analyse voor de productie van biowarmte in Vlaanderen

	+	-
Nu	Aanwezige technische know-how (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)	<p>Aanvoer – input beperking</p> <p>Grootschaligheid: alleen kostenefficiënt op grote schaal (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)</p> <p>Concurrentie met houtverwerkende industrie</p> <p>Concurrentie met andere industrieën die dezelfde grondstof gebruiken</p>
Toekomst	<p>Groeimogelijkheden door wetgeving</p> <p>Streven naar energie-efficiëntie</p>	<p>Prijs van de WKK-certificaten</p> <p>Afhankelijkheid van de ondersteuning</p> <p>Korte termijn visie van het beleid</p> <p>Grootschalige investeringen nodig</p> <p>Prijsstijging houtpellets</p>

⁹ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

3.4. Biobrandstoffen

Met biobrandstoffen verwijzen we in dit deel naar het Engelse 'biofuels'. Biofuels omvatten bio-ethanol, biodiesel en andere biobrandstoffen.

In 2005 werd in de EU reeds 557 POE (olie-equivalenten) aan bio-ethanol geconsumeerd, 2.245 POE aan biodiesel en nog eens 189 POE andere biobrandstoffen. De grootste consument was toen Duitsland, gevolgd door Frankrijk en Italië. België stond toen, inzake consumptie, op een gedeelde laatste plaats met een aangegeven nul-**consumptie** van biobrandstoffen. Bio-ethanol was slechts in 2008 voor het eerst beschikbaar op de Vlaamse markt.

- In 2008 bestond in Duitsland ongeveer 5,9% van de totale energetische waarde van brandstofconsumptie uit biobrandstoffen. Biodiesel neemt daarvan het grootste deel voor zijn rekening (72%), waarbij er heel vaak een mix gemaakt wordt met conventionele diesel. Bij bio-ethanol (17% van de biobrandstoffen) is bijmenging een nog belangrijker verschijnsel: 98% wordt bijgemengd (Germany 2008).
- In Frankrijk zijn plantaardige oliën heel belangrijk (78% van de Franse consumptie in ton biobrandstof). Bio-ethanol en bio-ethanol mengsels vertegenwoordigen de overige consumptie. Een sterke stijging was merkbaar tussen 2006 en 2008. In de petroleum sector bedraagt bio-ethanol 5,55% en in de diesel sector neemt biodiesel 5,75% van de consumptie in (France 2008).
- In Italië, het derde belangrijkste land inzake consumptie, komt een ander beeld naar voor. Daar bedroeg het aandeel biobrandstoffen in de totale consumptie van brandstoffen in 2008 slechts 0,59% in energieproductie en 0,67% in ton (Italy 2008).
- Ter vergelijking, in 2008 in Nederland werd 269 miljoen liter biodiesel geconsumeerd, of 3,7% van de diesel consumptie en 3,3% energetische waarde, en 283 miljoen liter bio-ethanol of bio-ethanol mengsels, of 5,3% van de benzine consumptie en 3,3% energetische waarde (The Netherlands 2008).

*Uit deze data blijkt dat in 2008 het **aandeel biobrandstoffen** in de totale brandstofconsumptie schommelt rond **5%** in een aantal belangrijke Europese landen.*

In het volgende deel wordt verder ingegaan op de **productie** van bio-ethanol, biodiesel en andere plantaardige oliën.

3.4.1 BIO-ETHANOL

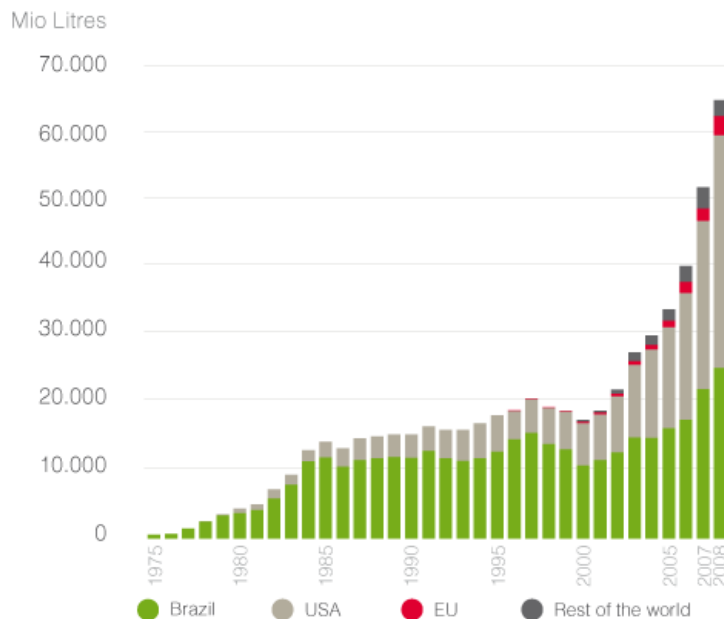
Bio-ethanol is een hernieuwbare brandstof die wordt geproduceerd door fermentatie van suikers. Tot op vandaag wordt dit meestal gedaan door directe verwerking van suikers (uit suikerbiet of -riet) of door de verwerking van granen zoals maïs en tarwe. Binnen Europa is de productie op basis van suikerbiet of -riet eerder beperkt (gebeurt vooral in landen zoals Brazilië).

*Alhoewel bio-ethanol volledig gebaseerd is op een landbouwproduct, is de impact op de landbouw beperkt: slechts **2% van alle verwerkte granen** in Europa dienen voor de productie van bio-ethanol (eBIO 2010).*

De productie van bio-ethanol creëert ook een aantal belangrijke co-producten, zoals veevoeder, gluten en koolstofdioxide en wanneer bio-ethanol gebruikt wordt in een warmtekrachtcentrale, kan ook elektriciteit

worden gegenereerd. Met andere woorden, van het beperkte aandeel van de totale beschikbare granen dat gebruikt wordt voor de productie van bio-ethanol (i.p.v. voor veevoeder of andere doeleinden) vloeit nog eens één derde terug naar de landbouwsector als veevoeder (eBIO 2010).

Europa is een kleine producent van bio-ethanol, in vergelijking met de VS en Brazilië. De zes grootste producenten binnen de EU zijn Frankrijk, Duitsland, Spanje, Portugal, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. De meeste grote producenten zijn ook grote consumenten (met uitzondering van Spanje en Portugal). Daarnaast wordt ook in Polen en Nederland veel bio-ethanol geconsumeerd. De productie in de EU stijgt spectaculair, namelijk een stijging van 56% tussen 2007 en 2008, maar de EU blijft een kleine speler (eBIO 2010).

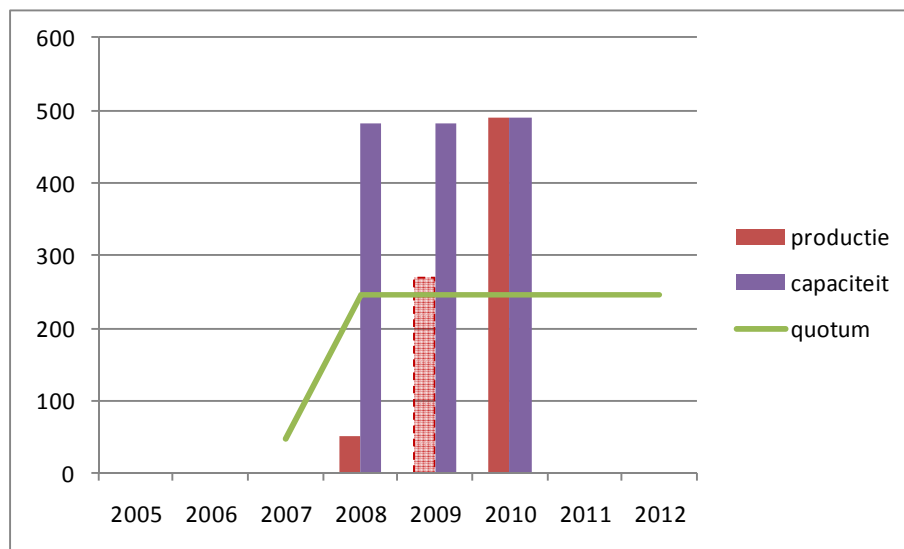


Figuur 11 Globale ethanol productie voor brandstof, EU en rest van de wereld, 2007 (Bron: eBIO 2010)

In 2008 werd in België 51 miljoen liter bio-ethanol geproduceerd (eBIO 2010). Volgens Hendrik Lemahieu, Belgian Bioethanol Association, zal deze productie in 2010 490 miljoen liter bedragen. In België zijn slechts drie vergunde productie sites van bio-ethanol (eBIO 2010; Lemahieu 2010):

- AlcoBioFuel (Gent) produceert bio-ethanol op basis van tarwe en maïs en heeft een capaciteit van 150 miljoen liter;
- BioWanze (dochteronderneming van CropEnergies AG, Wanze) produceert bio-ethanol op basis van tarwe en suikerbieten en heeft een capaciteit van 300 miljoen liter;
- Syral (het vroegere Amylum, Aalst) produceert bio-ethanol op basis van tarwe en heeft een capaciteit van 32 miljoen liter.

Net als bij biodiesel (zie verder) bestaat er een quotum voor de productie van bio-ethanol. Zo mag AlcoBioFuel ongeveer 90 miljoen liter jaarlijks in België afzetten, BioWanze ongeveer 125 miljoen liter en Syral de resterende 32 miljoen liter. Alle drie de bedrijven zijn pas in 2008 gestart met de productie van bio-ethanol waardoor de Belgische productie in 2007 volledig onder het quotum lag (de Bousies Borluut 2008). Vanaf 2010 zal het quotum bereikt worden (zie Figuur 12).



Figuur 12 Bio-ethanolproductie, -capaciteit en -quotum (in miljoen liter), België, 2005-2010 (De Tijd 2010; eBIO 2010; European Biodiesel Board en European Bioethanol Fuel Association 2010)

Noot: de gegevens inzake productie voor 2009 ontbreken.

In 2010 wordt verwacht dat het quotum van 250 miljoen liter bio-ethanol per jaar voor het eerst gehaald zal worden (zie Figuur 12, de exacte gegevens van 2009 ontbreken). In België zal 490 miljoen liter bio-ethanol worden geproduceerd, waarvan 250 miljoen in België mag worden afgezet (De Tijd 2010).

AlcoBioFuel (Gent) produceert bio-ethanol op basis van tarwe (80%) en maïs (20%) die ze halen uit de landbouw in een straal van 250 km rond de fabriek (dus zowel Belgisch als Europees). Naast bio-ethanol wordt ook DDGS geproduceerd, dat kan gebruikt worden als proteïnerijk veevoeder, vooral bestemd voor de Belgische, Nederlandse en Franse markt. Daardoor heeft het bedrijf geen afvalstoffen die niet opnieuw kunnen worden gebruikt. De omzet van het bedrijf stijgt en voor de toekomst verwacht AlcoBioFuel een verdere stijging, afhankelijk van de wettelijke bepalingen inzake bijmenging.

Binnen Vlaanderen is vooral de logistiek een grote troef, waarbij aanvoer en afvoer van producten mogelijk is in hetzelfde gebied. Het bedrijf AlcoBioFuel heeft een extra troef doordat het aan de Gentse haven gelegen is, welke de tweede grootste graanhaven is van West-Europa, de basisstof voor bio-ethanol. Ook de aanwezigheid van kennis in de regio rond Gent zorgt ervoor dat AlcoBioFuel verder kan groeien en ontwikkelen. Anderzijds is bio-ethanol produceren in Vlaanderen zeer afhankelijk van het wettelijke kader en de legale steun voor producenten. Indien deze wegvallen of verzwakken zal het moeilijk zijn om met de productie van bio-ethanol op te boksen tegen fossiele brandstoffen.

Economisch gezien gaat het over middelgrote bedrijven (rekening houdend met de tewerkstelling) (NBB 2010):

- AlcoBioFuel (Gent) had een brutomarge van 13.323.534 euro en een tewerkstelling van 30,6 VTE in BJ 2008;
- BioWanze had een brutomarge van -10.720.583 euro en een tewerkstelling van 91,8 VTE in BJ 2008;
- Syral (Tate & Lyle) had een brutomarge van 3.793.615 euro en een tewerkstelling van 19,9 VTE in BJ 2008 (niet alleen voor de productie van bio-ethanol).

Noot: Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen
VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

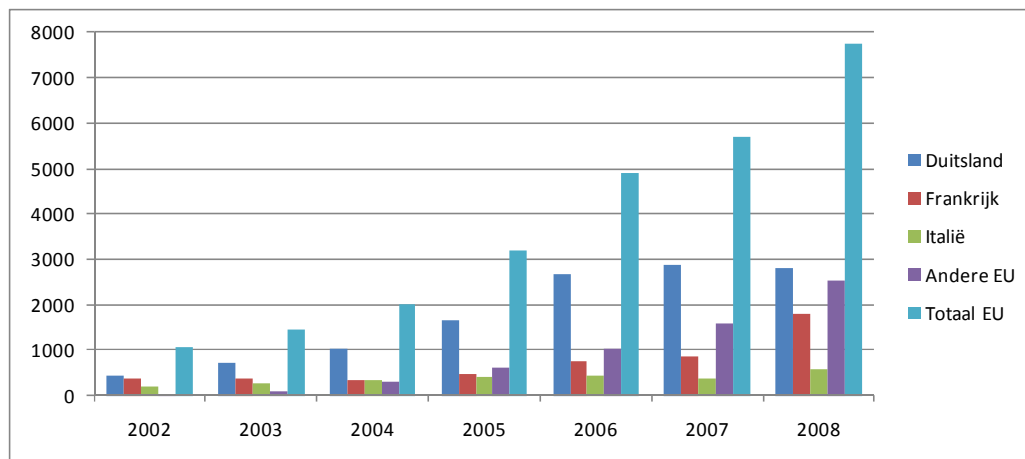
De negatieve brutomarge van BioWanze is te verklaren door het ontbreken van bruto-omzet binnen het bedrijf, met andere woorden er werden in het verleden geen verkopen aangerekend bij dit onderdeel van Crop Energies AG, Wanze. Binnen de sector “petroleum raffinaderijen” worden in België 8.600 VTE tewerkgesteld. De som van de voornoemde drie doet vermoeden dat zij slechts een klein deel van de vergelijkbare niet-biobased sector vertegenwoordigen.

3.4.2 BIODIESEL

De productie van biodiesel in de EU gebeurde in 2008 voornamelijk in Duitsland (2,8 Mton) en Frankrijk (1,8 Mton). In totaal werd 7,7 Mton biodiesel geproduceerd in de EU wat een stijging betekent van 35% ten opzichte van 2007. Volgens de European Biodiesel Board produceerde België 277 kton biodiesel in 2008 (European Biodiesel Board 2008). Uit Figuur 13 blijkt dat net zoals bij bio-ethanol, de productie van biodiesel sterk toeneemt in de EU, waarbij het productieniveau van Duitsland redelijk constant blijft en dat van Frankrijk en de andere EU-landen toeneemt.

Tabel 10 Biodiesel productie in de EU, 2008 (Bron: European Biodiesel Board 2008)

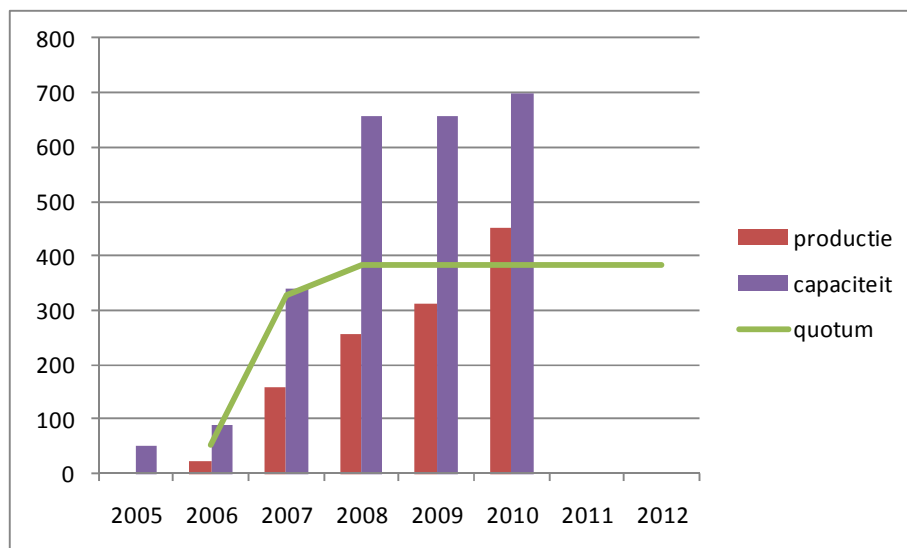
Productie van biodiesel in 2008	1.000 ton	Productie van biodiesel in 2008	1.000 ton
Duitsland	2.819	Tsjechië	104
Frankrijk	1.815	Nederland	101
Italië	595	Finland	85
België	277	Litouwen	66
Polen	275	Roemenië	65
Portugal	268	Letland	30
Denemarken/Zweden	231	Ierland	24
Oostenrijk	213	Bulgarije	11
Spanje	207	Slovenië	9
VK	192	Cyprus	9
Slovakije	146	Malta	1
Griekenland	107	Luxemburg	0
Hongarije	105	Estland	0
		Totaal	7.755



Figuur 13 Biodiesel productie in 1.000ton (EU), 1998-2008 (Bron: European Biodiesel Board 2008)

In België zijn er vier vergunde producenten van biodiesel (De Standaard 2006; De Vos 2010):

- Bioro (in partnerschap met Cargill, Gent) met een gemiddeld jaarlijks quotum van 165 miljoen liter en een capaciteit van 284 miljoen liter;
- Néochim (Feluy) met een gemiddeld jaarlijks quotum van 108 miljoen liter en een capaciteit van 226 miljoen liter;
- Oleon (Ertvelde) met een gemiddeld jaarlijks quotum van 64 miljoen liter en een capaciteit van 114 miljoen liter;
- Proviron Functional Chemicals (onderdeel van Proviron, Oostende) met een gemiddeld jaarlijks quotum van 43 miljoen liter en een capaciteit van 114 miljoen liter.



Figuur 14 Biodieselproductie, -capaciteit en -quotum (in miljoen liter), België, 2005-2010 (de Bousies Borluut 2008; De Tijd 2010; eBIO 2010; European Biodiesel Board en European Bioethanol Fuel Association 2010)

Ook voor biodiesel wordt verwacht dat het quotum in 2010 bereikt zal worden (De Tijd 2010). Daardoor zal in België 385 miljoen liter biodiesel op de markt worden gebracht.

Proviron, een hybride petro- en biogebaseerde producent van bio- en scheikundige producten, met ontwikkeling van eigen technologie, gelegen in Hemiksem en Oostende, produceert biodiesel op basis van plantaardig materiaal. De grondstoffen haalt het bedrijf uit België alsook uit de rest van de Europese Unie. Ongeveer 13% van hun inputs komt uit de landbouw. De volledige afzet van de biodiesel gaat naar België. De glycerol, dat een bijproduct is van de biodiesel, worden voor 80% geëxporteerd, waarvan het grootste deel naar de EU gaat (75%) (De Vos 2010).

De productie van biobased producten (voornamelijk biodiesel, glycerol en bioweekmakers) bedraagt slechts 10% van de output en omzet van Proviron. Dit aandeel is gelijk gebleven in vergelijking met vijf jaar geleden, maar Proviron verwacht dat het aandeel zal stijgen tot 50% van de omzet in de toekomst. Deze verwachte stijging kan er komen doordat Proviron een gunstige energiebalans heeft. Door gebruik te maken van beschikbare exothermie en de ontwikkeling van een eigen technologie, kan het bedrijf de energiekosten beperken. De locatie, dicht bij het kanaal, spoor en wegennetwerk vergroot de kansen voor het bedrijf. Daarentegen is het bedrijf beperkt in capaciteit, enerzijds in vergelijking met andere bedrijven in België en anderzijds door het beperkte quota systeem. In heel Vlaanderen ondervindt de productie van biodiesel veel concurrentie met andere toepassingen van de grondstoffen, vooral voor voedsel. Het produceren van een tweede generatie biodiesel kan zowel een kans als een bedreiging worden voor de gehele sector (De Vos 2010).

Het tweede bedrijf dat werd geïnterviewd is **Oleon**, een onderdeel van het Franse Sofiproteol, gelegen in Ertvelde (Oost-Vlaanderen). Oleon produceert vetzuren, vet alcohol, glycerine, en biodiesel, bestemd voor de Europese markt. Slechts 8% van de afzet blijft in België. 50% gaat naar Duitsland, Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Daarnaast produceert het ook (methyl) esters die wereldwijd worden verkocht. Dit is mogelijk doordat deze esters specifiek zijn en dus een hogere toegevoegde waarde hebben en dus de hogere transportkosten rechtvaardigen. De producten hebben toepassingen in zeep en detergents, rubberbanden, papier, cosmetica en bio-olie. De productie van biodiesel omvat ongeveer 17% van de totale output (100.000ton op jaar basis).

De grondstoffen die nodig zijn voor de productie, worden vanuit de hele wereld geïmporteerd:

- palmolie uit palmlanden zoals Maleisië en Indonesië;
- dierlijke vetten uit Europa, met een heel beperkt deel uit België;
- koolzaadolie uit Frankrijk en Duitsland;
- soja uit de VS, Canada en Brazilië; en
- cocosolie en palmpitten olie uit de Filippijnen en de palmlanden.

Oleon streeft ernaar om volledig biobased te zijn, en zegt zelf dat 100% van de productie gebaseerd is op biobased producten. Dit zal in de toekomst ook zo blijven. Het produceren van een 'groen' product kan namelijk enorme commerciële voordelen creëren, net als de biodegradeerbaarheid en de gezondheidseffecten van het product (Drijvers 2010).

De economische waarde van de bedrijven is moeilijk te achterhalen, aangezien drie van de vier bedrijven geen sociale balans hebben ingevuld bij de NBB (NBB 2010). De tewerkstellingsgegevens werden dan ook op het internet opgezocht:

- Bioro had een brutomarge van 7.592.966 euro in BJ 2008 (geschat aantal werknemers voor de productie van biodiesel = 45);
- Néochim had een brutomarge van 950.551 euro in BJ 2008 (geschat aantal werknemers voor de productie van biodiesel = 22);
- Oleon had een brutomarge van 42.476 euro in BJ 2008 (geschat aantal werknemers voor de productie van biodiesel = 20);
- Proviron Functional Chemicals had een brutomarge van 35.369 euro in BJ 2008 (geschat aantal werknemers voor de productie van biodiesel = 30).

Noot: Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

Aantal VTE niet aanwezig in de balanscentrale. Daarom werd via het internet een opzoeking gedaan naar hoeveel werknemers extra tewerk worden gesteld, na de bouw van de biodiesel afdeling.

3.4.3 BIOGAS

In Zweden zijn auto's, bussen en vuilniswagens op biogas al heel gewoon in het straatbeeld. Sinds 2006 bestaat er ook een trein die rijdt op biogas (Vandaele 2006). Echter, in Vlaanderen is het gebruik van biogas als transportbrandstof heel beperkt, nagenoeg onbestaande.

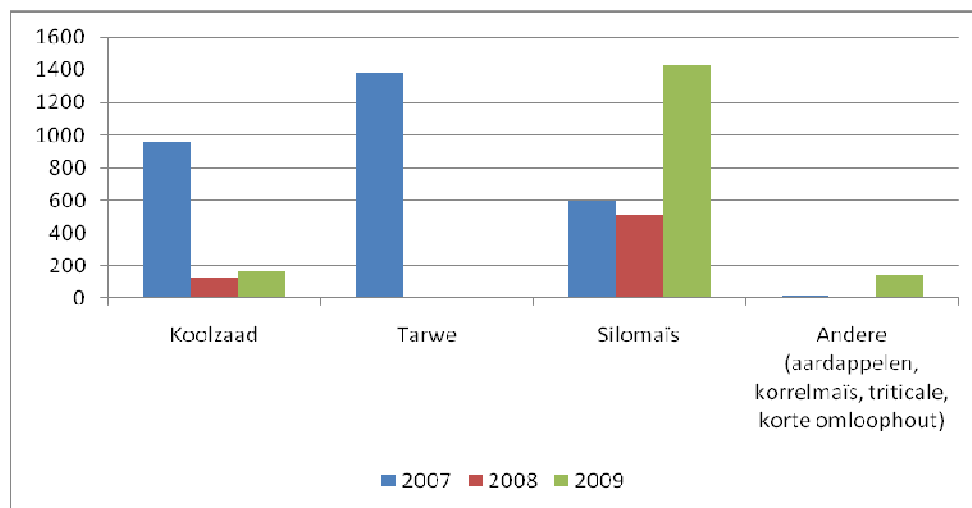
3.4.4 TOEKOMSTVISIE GROENE BRANDSTOFFEN

In het kader van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid konden landbouwers een premie aanvragen enerzijds voor het telen van niet-voedingsgewassen (incl. energietoepassingen) op braakliggend terrein (laatste toepassingsjaar 2008), maar anderzijds ook voor het telen van energiegewassen op niet-braakliggende landbouwgrond (laatste toepassingsjaar 2009), zie ook verder bij het beleidsdeel. Voor beide gevallen gelden een aantal strikte voorwaarden. De belangrijkste voorwaarde is dat de economische waarde van het eindproduct dat naar niet-voeding gaat, groter moet zijn dan de economische waarde van alle bij- en nevenproducten die wel naar de (vee)voeding gaan. Toegelaten energietoepassingen zijn:

- biobrandstoffen; en
- elektrische of thermische energie uit biomassa.

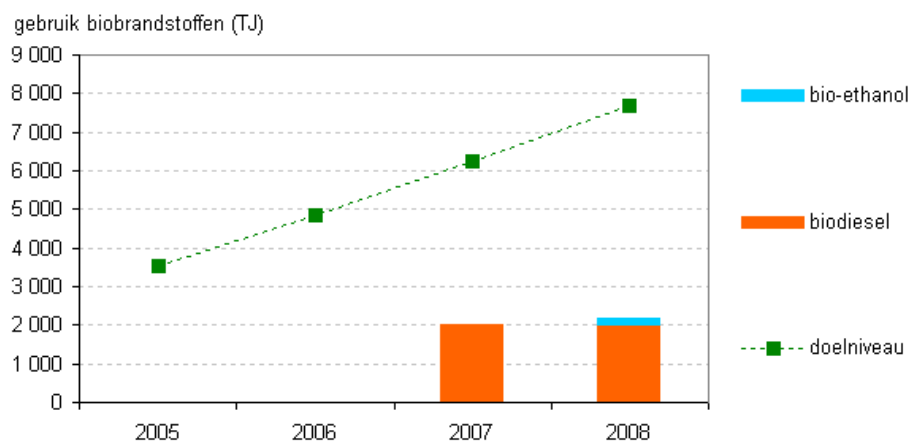
Op basis van de gegevens verzameld in het kader van deze steunmaatregelen kan een schatting gemaakt worden van het areaal energiegewassen (2007-2009) en het areaal non-food op braak (tot en met 2007) in Vlaanderen (tot 2009) (Agentschap voor Landbouw en Visserij 2010) (zie Figuur 15). De in de figuur weergegeven arealen zijn kleiner dan het totaal dat in Vlaanderen wordt geteeld, aangezien niet alle landbouwers die gewassen produceren voor een energietoepassing een premie aanvragen. In vergelijking met de totale akkerbouwgrond in Vlaanderen is het aandeel energiegewassen beperkt. Mogelijkheden tot uitbreiding van het areaal bestaan zeker, maar uit de interviews is gebleken dat:

de gebruikte koolzaad voornamelijk afkomstig is uit het buitenland en dat de producenten voor de toekomst ook nog veel uit het buitenland zullen/willen importeren.



Figuur 15 Het areaal energiegewassen en non-food op braak binnen het premiestelsel van de Vlaamse Overheid, Vlaanderen, 2007-2009 (Bron: Agentschap voor Landbouw en Visserij 2010)

Ook inzake industriële productie bestaat er nog potentieel. In Figuur 12 en Figuur 14 wordt duidelijk weergegeven hoe er een groot verschil bestaat tussen de geïnstalleerde productiecapaciteit en de effectieve productie, zowel voor biodiesel als voor bio-ethanol. De quota voor biodiesel en bio-ethanol liggen vast tot 2013. De uiteindelijke evolutie van biobrandstofproductie zal sterk afhangen van de evolutie in de quota en de prijs waaraan biodiesel en bio-ethanol kunnen worden verkocht. In Figuur 16 wordt weergegeven hoe het gebruik van biobrandstoffen de doelstellingen van EU nog niet heeft bereikt: in 2010 moet 5,75% van de brandstoffen biobrandstoffen zijn en in 2020 zelfs 10%.



Figuur 16 Gebruik van biobrandstoffen als vervoersbrandstof, Vlaanderen, 2004-2008 (Bron: VITO 2010)

De sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de sector, op basis van de interviews en literatuur, worden weergegeven in de volgende Tabel 11.

Tabel 11 SWOT analyse voor de productie van biobrandstoffen in Vlaanderen¹⁰

	+	-
Nu	<p>Goede wegen-, spoor- en waterinfrastructuur</p> <p>Gunstige logistiek (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)</p> <p>Duurzaamheid</p> <p>Groen product hebben is een commercieel voordeel</p>	<p>Concurrentie met voeding</p> <p>Beperkte capaciteit</p> <p>Tegenkanting door niet-biobased producenten</p> <p>Afhankelijkheid van legale steun</p>
Toekomst	<p>Tweede generatie</p> <p>Productiever grondstoffen produceren</p> <p>Beter en meer valoriseren van natuurlijke gewassen (zie ook: Sanders en van der Hoeven 2008)</p> <p>Meer milieubewuste consument</p> <p>Verhoogd gezondheidseffecten</p> <p>Biodegradeerbaarheid van het product</p> <p>Uitbreiding van de legale steun</p>	<p>Concurrentie met tweede generatie</p> <p>Beperkte beschikbaarheid van groene grondstoffen, voor veel verschillende toepassingen – tegen competitieve prijs</p> <p>Food versus fuel debat</p> <p>Wijzigingen in het beleid – daling van de legale steun</p> <p>Wijzigingen in het quota systeem</p> <p>Beperkte ondersteuning van landbouwers – van R&D</p> <p>Tegenkanting door niet-biobased producenten</p>

Opmerking: *Legale steun:* afhankelijk van de evolutie van steun voor biobrandstoffen, op verschillende niveaus, zal dit een kans of bedreiging vormen voor de toekomst.

¹⁰ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

3.5. Bio-energie en R&D

De geïnterviewde bedrijven werken vooral samen voor R&D met *publieke onderzoeksinstituten* zoals GBEV, CinBios, Vlaamse Universiteiten, VITO, POVL, Wageningen Universiteit ... Daarnaast hebben een aantal bedrijven ook een *eigen onderzoeksafdeling*, gebruiken eigen ervaring in gelijkaardige processen of richten een gebruikerscommissie op. Samenwerking met andere bedrijven uit de sector is heel beperkt, voornamelijk omdat de bedrijven hun voorsprong op de concurrentie door zelf onderzoek te doen willen behouden. Bepaalde bedrijven werken ook samen met privé R&D bedrijven zoals Ecosynth (werd ook geïnterviewd, zie verder). Wanneer het bedrijf een onderdeel is van een groep, wordt vaak gebruik gemaakt van kennis en expertise bij andere onderdelen van de groep in het buitenland.

Wanneer de bedrijven zelf aan onderzoek betreffende bio-energieproductie doen, dan halen ze volgende voor- en nadelen aan:

Tabel 12 Voor- en nadelen van eigen onderzoek: sector bio-energie

Voordelen van eigen onderzoek	Nadelen van eigen onderzoek
Commercieel voordelig	Duur - kostprijs
Opportunities kunnen gezocht en geëxploiteerd worden	Beschikbaarheid van de nodige apparatuur
Onderdeel van de ambitie in de sector (bv. ontwikkelen van nieuwe producten)	Minder mogelijkheden voor fundamenteel onderzoek
Pionier zijn	Beperkt onderzoek tot één technologie
Opbouwen van ervaring + benutten van die ervaring	Door beroep te doen op externe expertise kan een onderzoeksresultaat vlugger worden overgedragen en kan een proces vlugger worden aangepast (terwijl in eigen onderzoek je vanaf nul moet beginnen)
Volledige sturing van het onderzoek wordt mogelijk	Vertrouwelijke kennis en technologie kan toch doorsijpelen naar de buitenwereld waardoor het voordeel van onderzoek in eigen beheer teniet wordt gedaan
Kennis blijft in eigen beheer	
Verhoging van de efficiëntie	
Verhoging van het rendement	

In Vlaanderen ondervinden de bedrijven volgende problemen inzake R&D:

- er wordt te weinig geld geïnvesteerd, dat teveel verspreid en opgesplitst wordt over alle partners;
- innovatiesteun is beperkt en niet altijd transparant;
- het beleid inzake onderzoek en ontwikkeling is onvoldoende standvastig;
- het beleid heeft geen lange termijn visie en zorgt niet voldoende voor een goede omkadering van onderzoek in Vlaanderen.

Het belang van onderzoek en ontwikkeling is zeer groot volgens de bedrijven in de sector. Daardoor kan Vlaanderen aan de top staan in Europa of de wereld, of op zijn minst goed meedraaien bij vernieuwingen.

Voorbeeld: *Ecosynth* (Van Aken 2010)

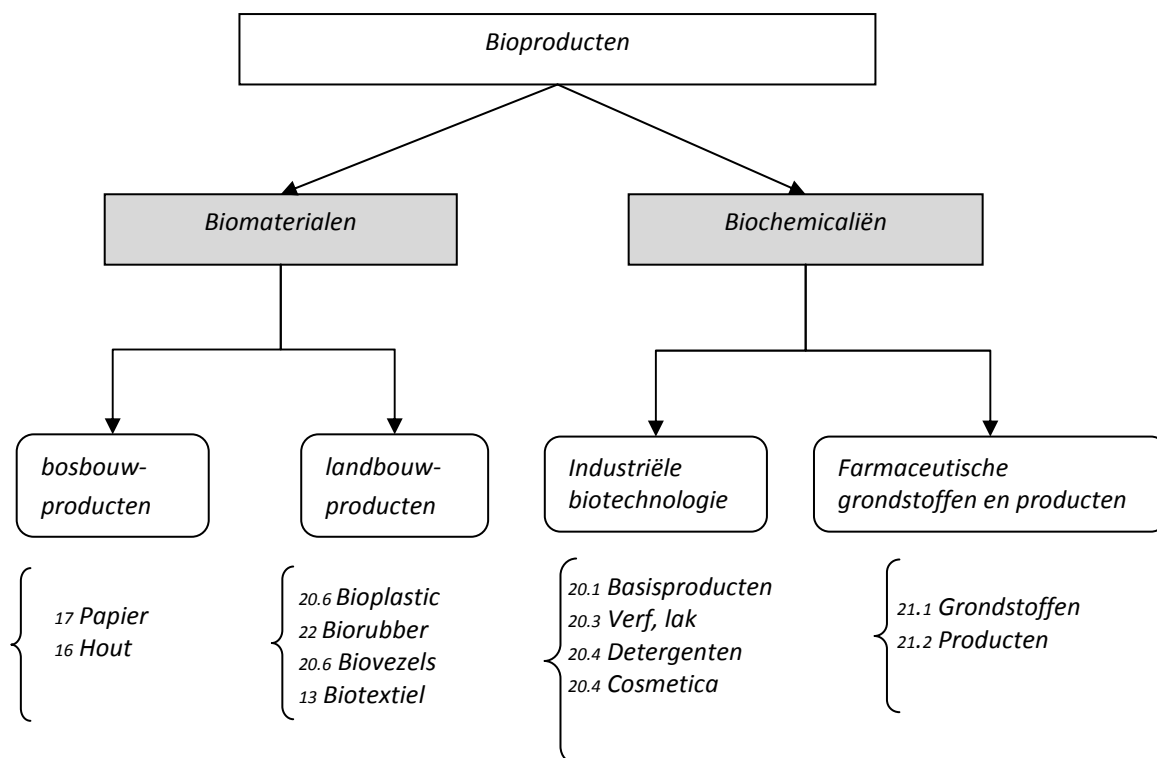
Ecosynth, Oostende, is een klein en relatief jong R&D bedrijf dat zich toelegt op custom synthese en custom process ontwikkeling van building blocks voor de industrie. Daarnaast ontwikkelt het bedrijf ook ECOBLOCKS die volledig biobased zijn en die op de markt kunnen worden gebracht als een uniek product. De afzetmarkt van de building blocks bevindt zich in Vlaanderen, wat niet uitsluit dat het eindproduct ook naar het buitenland gaat, aangezien het vaak over multinationals gaat.

Het bedrijf werkt samen met publieke onderzoeksinstituten, zoals de KULeuven, de Universiteit Antwerpen en het IWT, alsook met Vlaamse KMOs. Door zelf aan onderzoek te doen kan beter ingespeeld worden op de markt en op de vraag van de klant. Door de opbouw van eigen research zal het bedrijf in de toekomst ook eigen toepassingen kunnen creëren. Binnen Vlaanderen bestaan er knelpunten inzake R&D zoals een tekort aan initiatiefnemers, geen wil van bedrijven om te investeren in R&D, te omslachtige en langdurige onderzoeksprocessen bij grote bedrijven. Hierdoor ontstaat een grote nood aan jonge innoverende KMOs die veranderingen kunnen teweeg brengen.

Volgens Ecosynth worden momenteel veel mogelijkheden gecreëerd door het beleid om aan onderzoek en ontwikkeling te doen binnen Vlaanderen. Soms is het wel onoverzichtelijk welke financiering en ondersteuning mogelijk is, maar over het algemeen voldoet het beleid aan de verwachtingen van de kleine R&D KMO.

4. Bioproducten op basis van land- en bosbouwgrondstoffen

De groep 'bioproducten' op basis van land- en bosbouwgrondstoffen is heel omvangrijk en divers. Om enig overzicht te kunnen bewaren worden deze producten in eerste instantie onderverdeeld in biomaterialen en in biochemicaliën. Elke groep wordt verder onderverdeeld volgens het schema in Figuur 17. De indeling kan gelinkt worden aan de Europese activiteitennomenclatuur (Statistics Belgium 2008).



Figuur 17 Verschillende bioproducten op basis van land- en bosbouwgrondstoffen (met aanduiding van NACE-Bel codes)

*In de VS bedroeg het aandeel biobased producten op basis van biomassa ten opzichte van alle producten 5% in 2001 en **12%** in 2010 (EuropaBio en ESAB 2002). Ongeveer **8 tot 10%** van de Europese chemische industrie is biobased. In de rest van de biobased productmarkten is het aandeel beperkter (Commissie van de Europese Gemeenschappen 2009).*

De VS streeft ernaar om tegen 2030 25% van alle producten biobased te maken. Tegen 2020 zou de VS 30 miljoen ton biobased producten produceren (EuropaBio en ESAB 2002). In Nederland wordt verwacht dat 25% van alle chemicaliën en materialen biobased zullen zijn in 2030 (Platform for Biobased Raw Materials 2006).

Hoeveel het aandeel van biobased producten in de totale productie in Vlaanderen is, wordt hieronder onderzocht. Daartoe werden verschillende bedrijven geïnterviewd, uit de verschillende sectoren, zie Tabel 13.

Tabel 13 Verschillende sectoren waarin bioproducten kunnen voorkomen, met vermelding van het geïnterviewd bedrijf

Nace code	Omschrijving	Interview
13	Vervaardiging van textiel	✓ Centexbel ✓ Fedustria
16	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en van vlechtwerk	✓ Spano
17	Vervaardiging van papier en papierwaren	✓ Cobelpa
20	Vervaardiging van chemische producten	✓ Essenscia
20.1	<i>Vervaardiging van chemische basisproducten, kunstmeststoffen en stikstofverbindingen en van kunststoffen en synthetische rubber in primaire vormen</i>	✓ Proviron Holding ✓ Genencor
20.3	<i>Vervaardiging van verf, vernis e.d., drukinkt en mastiek</i>	✓ Boss Paints
20.4	<i>Vervaardiging van zeep, wasmiddelen, poets- en reinigingsmiddelen, parfums en toiletartikelen</i>	✓ Ecover
20.5	<i>Vervaardiging van andere chemische producten (o.a. kruit en springstoffen, lijm, etherische oliën)</i>	
20.6	<i>Vervaardiging van synthetische en kunstmatige vezels</i>	✓ Futerro
21	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten	✓ Biover
22	Vervaardiging van producten van rubber of kunststof	✓ Genencor ✓ Alpagro Plastics
<u>Extra: R&D</u>		
72	Speur- en ontwikkelingswerk op wetenschappelijk gebied	✓ Ecosynth ✓ EuropaBio ✓ FlandersBio
73	Reclamewezen en marktonderzoek	
74	Overige gespecialiseerde wetenschappelijke en technische activiteiten	

4.1. Biomaterialen

In eerste instantie worden de biomaterialen besproken waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen die op basis van bosbouw- en op basis van landbouwgrondstoffen.

4.1.1 BIOMATERIALEN OP BASIS VAN BOSBOUWGRONDSTOFFEN

a. *Papier*

De papierindustrie in Vlaanderen (en België) concentreert zich voornamelijk op het produceren van pulp, uit hout of oud papier, en papier, wat gebruikt wordt als verpakking, grafisch, huishoudelijk, hygiënisch en speciaal papier. Elk van deze producten voldoet aan de definitie van biobased producten, aangezien ze enkel cellulose, zetmeel en natuurlijke mineralen bevatten. Daarenboven wordt bij de productie ook gebruik gemaakt van hernieuwbare energie uit lignine, schors, hout, slib en biogas. Deze energie wordt in het productieproces zelf gebruikt (Bailli 2010).

In België bevinden zich 10 producenten van papier, karton of pulp. Sommige bedrijven zijn geïntegreerd en produceren zelf de pulp die ze nodig hebben voor de productie van papier. 6 bedrijven liggen in het Vlaams Gewest waarvan alleen LPC Belgium NV en Catala NV geen eigen pulp produceren.



Figuur 18 Papierfabrieken in België (Bron: François 2008)

Tabel 14 Papier en pulp producenten in Vlaanderen (Bron: COBELPA vzw 2010; NBB 2010)

Bedrijf	Productie van...	Provincie	WKK	2009 (Bron: NBB)	
				Brutomarge	VTE
LPC Belgium N.V.	Papier voor hygiënisch en huishoudelijk gebruik	Antwerpen		13.536.111	160,5
Catala S.A.	Papier voor golfkarton	Vlaams-Brabant	1 547kW	27.943.856	311
Sappi Lanaken N.V.	Gestreken papier houthoudend en houtvrij papier	Limburg	43 000kW*	67.033.832	613,9
Oudegem Papier N.V.	Papier voor golfkarton	Oost-Vlaanderen	21 400kW	1.872.392	28
Kartonfabriek St. Leonard N.V.	Compact karton multi-doeleinden	Vlaams-Brabant		200.183	4,7
Stora Enso Langerbrugge N.V.	Krantenpapier	Oost-Vlaanderen	11 000kW	105.107.815	427,7
Papier- en pulpnijverheid in Vlaanderen (n=6)				215.694.189	1.546

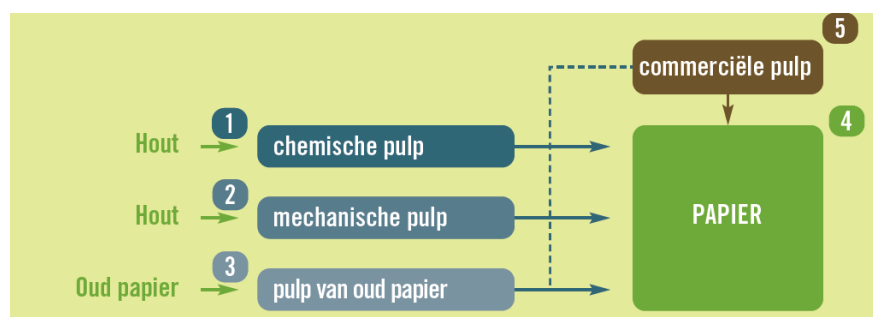
* Sappi komt niet voor in de lijst van WKK certificaten. Het bedrijf heeft wel degelijk een WKK, in samenwerking met Electrabel en is waarschijnlijk in de lijst opgenomen onder Electrabel.

Noot: De bedrijfsgegevens van Catala S.A. zijn die uit de geconsolideerde balans.

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Het productieproces kan weergegeven worden zoals in Figuur 19. Chemische pulp ontstaat uit het ligninevrij maken van houthaksels en creëert hoogwaardige papersoorten. Bij de afscheiding van de cellulosevezels van de andere producten komt een restvloeistof vrij (black liquor genoemd), die verbrand kan worden in een terugwinninginstallatie. Daardoor ontstaat bio-energie die volledig gebruikt wordt door de papierindustrie (zie verder). Mechanische pulp bevat nog alle in hout aanwezige lignine en heeft daardoor een korte levensduur. Dit type wordt vaak gebruikt in tijdschriftpapier. Het proces is echter zeer elektriciteitsintensief. Oud papier kan na een reinigingsprocedure ook gebruikt worden als grondstof. De bekomen pulp moet dan meestal gebleekt worden (François 2008).

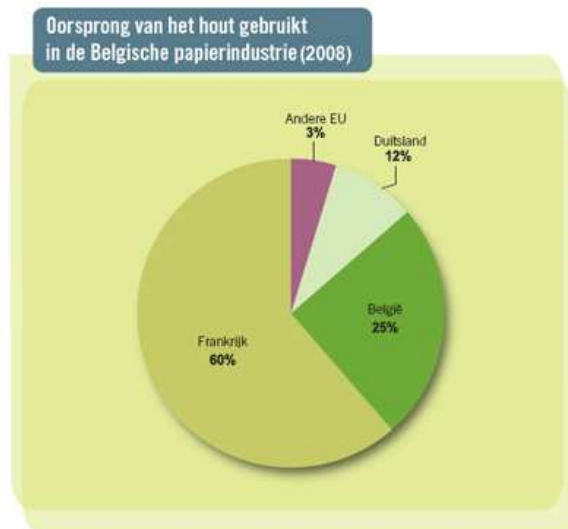


Figuur 19 Productieproces van papier (Bron: François 2008)

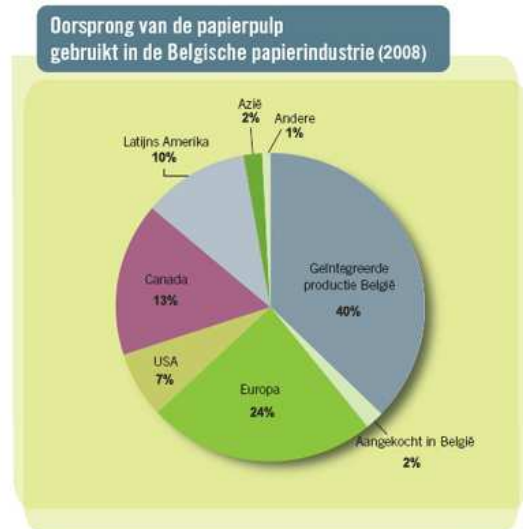
De belangrijkste inputs in de papier industrie, namelijk hout, oud papier, pulp en mineralen, hebben de volgende oorsprong:

- In België bestaat 49% van het totaal volume inputs uit oud papier. In Europa bedraagt dit aandeel meer dan 50%. Deze hoeveelheid komt overeen met 50% van het opgehaald oud papier in België. Echter, oud papier wordt sterk verhandeld waardoor het niet duidelijk is of het gebruikte oud papier in de Belgische industrie ook effectief in België werd opgehaald. Vooral Azië is een sterk groeiende export markt voor oud papier.

- Hout, ongeveer 22% van de gebruikte inputs in de Belgische papiersector, zowel zacht naaldhout als hard loofhout, komt uit Frankrijk (60%), België (25%) en Duitsland (12%). Het aandeel Duitsland is licht toegenomen in de laatste jaren, ten koste van Frankrijk (zie Figuur 20).
- 21% van de input bestaat uit papierpulp, afkomstig voor 42% uit België (voornamelijk geïntegreerde productie) en voor 24% uit de rest van Europa, 20% uit Noord-Amerika, 10% uit Latijns-Amerika en 3% uit de rest van de wereld. Het aandeel België neemt licht toe (zie Figuur 21).
- Tot slot worden ook nog mineralen gebruikt, die niet biobased zijn, en die uit Europa worden geïmporteerd of ontstaan uit eigen productie (Bailli 2010).



Figuur 20 Oorsprong van het hout gebruikt in de Belgische papierindustrie, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010)



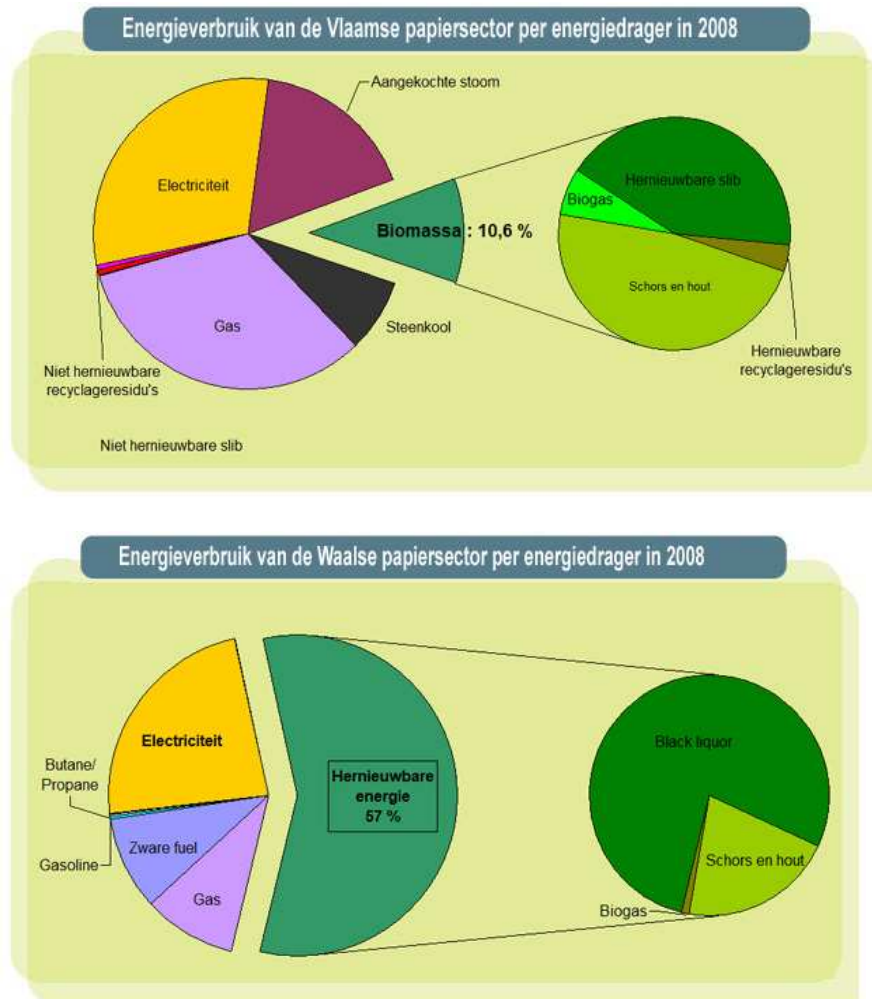
Figuur 21 Oorsprong van papierpulp gebruikt in de Belgische papierindustrie, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010)

De afnemers van papier bevinden zich slechts voor 20% in België. 70% van de productie wordt geëxporteerd naar de EU en de laatste 10% gaan naar andere landen in de wereld (Bailli 2010).

Zoals reeds vermeld is de papierproductie een redelijk energie-intensief proces. Energie vertegenwoordigt ongeveer 20% van de productiekosten en moet daarom efficiënt ingezet worden. Het gebruik van hernieuwbare energie is dan ook van groot belang. In 2006 kon de sector door het gebruik van WKK installaties reeds voorzien in 50% van de elektriciteitsbehoeften en 83% van de warmtebehoeften (François 2008). 4 van de 6 Vlaamse bedrijven hebben een WKK installatie en produceren gezamenlijk 77MW eenheden, of 5% van de in Vlaanderen geproduceerde energie op basis van WKK.

Echter er is een duidelijk verschil in energieverbruik en –productie tussen Vlaanderen en Wallonië (zie Figuur 22). In Wallonië is 57% van de gebruikte energie hernieuwbaar. Black liquor is een belangrijke bron voor hernieuwbare energie en is een restproduct van de chemische pulp. Naast black liquor wordt ook hout en schors gebruikt als biomassa grondstof. In Vlaanderen echter, is slechts 10,6% van de energie afkomstig uit biomassa, voornamelijk hernieuwbaar slib en schors en hout. Veel van de energie komt gewoon uit aardgas of van het elektriciteitsnet (COBELPA vzw 2010).

Volgens **Cobelpa** (de sectorvereniging) wordt in de papierindustrie het cradle-to-cradle principe zeer sterk toegepast: papier wordt gerecycleerd en nevenproducten en afvalstromen worden omgezet in energie of in meststoffen die dan opnieuw kunnen bijdragen tot de teelt van bossen (Bailli 2010). In Wallonië is het navolgen van een dergelijk cradle-to-cradle principe, als gevolg van technische kenmerken van het proces, iets vanzelfsprekender dan in Vlaanderen. Waar ze in Wallonië kunnen vertrekken van de ruwe grondstof (hout) en alle nevenproducten kunnen verwerken en hergebruiken, wordt in Vlaanderen vaak gestart van een verwerkt product (import van pulp) waarbij de nevenstromen niet aanwezig zijn in hetzelfde bedrijf.



Figuur 22 Energieverbruik van de Vlaamse en Waalse papiersector per energiedrager, 2008 (Bron: COBELPA vzw 2010)

b. Houtpellets en -platen

Net als bij de papierproductie draait de houtsector op het traditionele gebruik van bosbouwgrondstoffen. Er zijn echter een aantal bedrijven die ook binnen de houtsector voor alternatieve toepassingen zorgen.

Hout heeft op twee belangrijke manieren een 'alternatieve' functie in een biobased economie. Enerzijds kan hout bijdragen tot duurzame energie productie, bv. door de productie van **pellets**. Hiervoor verwijs ik naar deel 1 van de studie: energieproductie. Daarnaast kunnen ook houtresten gebruikt worden voor de productie van houtvezelplaten. Dit wordt in deze paragraaf onder de loep genomen.

Houtvezelplaten ontstaan door houtvezels onder hoge druk samen te persen waardoor de vezels door de aanwezige lignine aan elkaar worden gebonden. Er bestaan verschillende soorten: hardboard, softboard, spaanplaat en MDF. Spaanplaat wordt voornamelijk gemaakt uit zaagsel en kleine stukjes hout met als bindmiddel kunsthars. Ook spaanders van houtachtige planten kunnen worden gebruikt. MDF is een plaat met een middelharde dichtheid. Wanneer vezelplaten gebruikt worden in de bouw moeten deze voorzien worden van een CE-markering (Europese Richtlijn 89/106/CEE). Op basis van de lijst van CE vergunningen kunnen de Belgische plaatfabrikanten in kaart worden gebracht (Technisch Centrum voor de Houtnijverheid 2008). Spaanplaten en MDF-platen moeten nog elk aan een andere certificering voldoen.

In Vlaanderen zijn er 3 producenten van houtvezelplaten. De grootste zijn Unilin en Spano, beiden gelegen in Zuid-West-Vlaanderen (zie Tabel 15) en zeer vergelijkbaar inzake productie van biobased materialen.

Tabel 15 Vlaamse houtplaatproducenten, 2009 (NBB 2010; Nel 2010)

Bedrijf	Produceert	Provincie	Brutomarge	VTE
			BJ 2008	
Unilin nv	Vezelplaten & MDF	West-Vlaanderen	223.608.220	1.559,5
Spano nv	Vezelplaten & spaanplaten	West-Vlaanderen	27.412.121	293,7
Norbord nv	OSB	Limburg	5.419.079	137,6
Vlaamse houtplaatproductie			256.439.420	1.991

Noot: Alle bedrijven “overige werken van hout” zitten ook vermeld in de groep “houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk en riet)

Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Spanogroup produceert zowel spaanplaten (in de afdeling Spano, Oostrozebeke) als MDF platen (in de afdeling Spanolux, Vielsalm) als gemelamineerde platen (in de afdeling Dekaply, Erembodegem) als laminaat parket (in de afdeling Baterio, Wielsbeke). Daarnaast produceert het bedrijf ook de nodige lijmen voor plaatmateriaal (in Locatank, Gent). Tot slot zal het bedrijf vanaf najaar 2010 ook eigen ‘groene’ elektriciteit produceren in de centrale in Oostrozebeke (A&S Energie) waarvoor ik verwijs naar het deeltje energie. Het grootste deel van de productie van plaatmateriaal wordt afgezet in Europa (slechts 10% gaat naar de Belgische markt). Alle geproduceerde platen kunnen als biobased worden aanzien, alhoewel ze ook een deel lijm bevatten dat niet biobased is (Nel 2010).

Voor de productie van platen doet Spanogroup beroep op hout afkomstig uit een straal van 400 km rond Oostrozebeke (waaronder de streek rond Parijs). Het recyclagehout dat wordt verwerkt tot spaanplaat wordt ingezameld via de OVAM. De meer specifieke houtsoort die nodig is voor MDF platen (nl. de Picea Abies) is afkomstig uit de Ardennen en het Eifel gebied. Alle houtproducten zijn gecertificeerd (PEFC of FSC) met uitzondering van het deel hergebruik. Lijm en andere chemische stoffen worden enerzijds zelf geproduceerd of komen uit andere Belgische bedrijven. Door de sterke concentratie van de plaatindustrie in België hebben een aantal lijmfabrikanten zich ook in België gevestigd. Daarnaast wordt ook nog papier geïmpregneerd met MF hars gebruikt in het productieproces, afkomstig uit landen zoals Finland, Duitsland, Frankrijk en Zweden. Deze laatste niet-biogebaseerde inputs vormen ongeveer 5% van de totale benodigde inputs (Nel 2010).

c. *Toekomstverwachtingen voor biomaterialen op basis van bosbouwgrondstoffen*

Tabel 16 SWOT analyse voor de productie van materialen op basis van bosbouwgrondstoffen¹¹

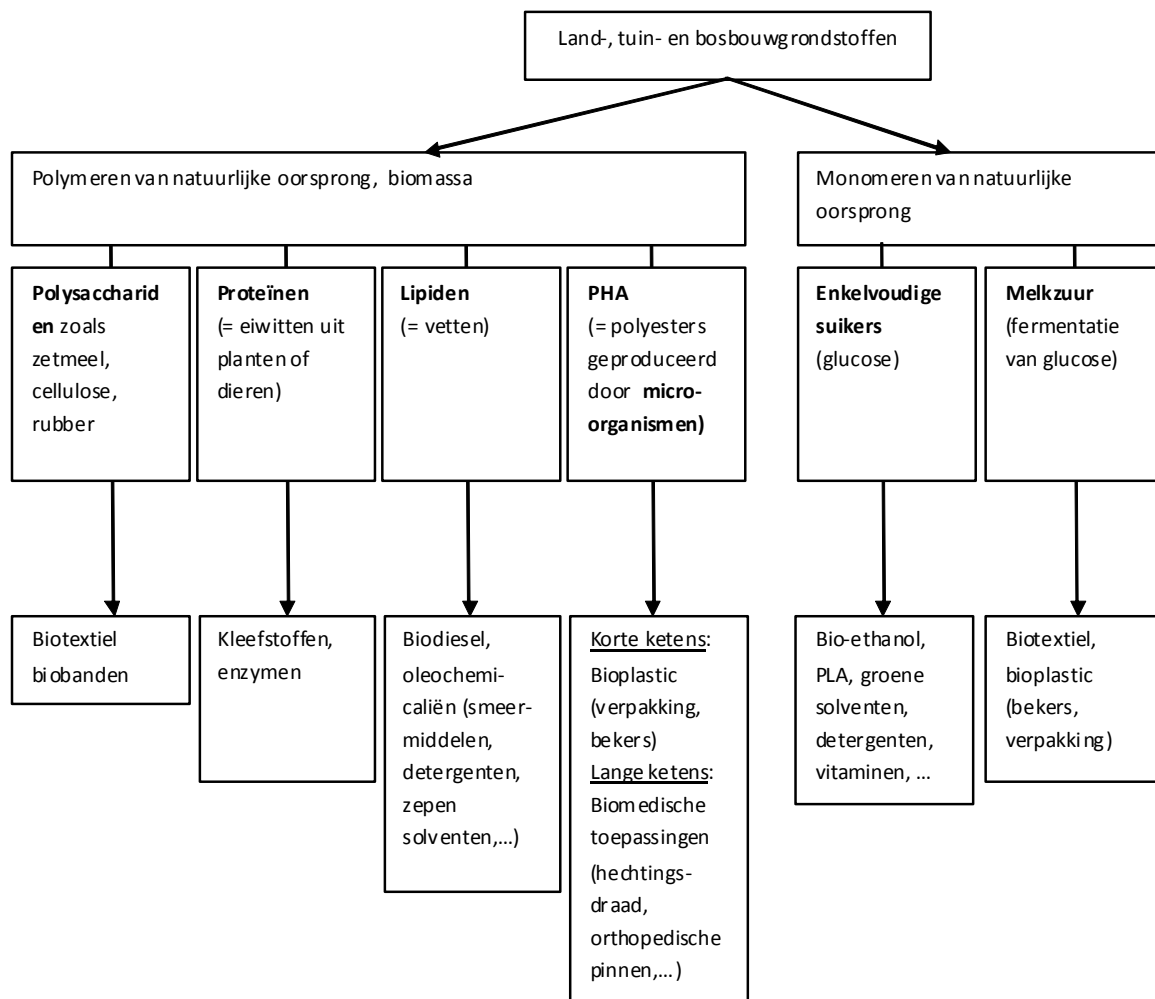
	+	-
Nu	<p>Mogelijkheden voor WKK - voor recyclage van afvalstromen</p> <p>Beperkte transformatiekosten</p> <p>Productie van 100% biologische producten</p> <p>Aanwezigheid van grondstoffen: in een dichtbevolkt gebied is de inzameling en recyclage van materialen veel winstgevender</p>	<p>Spanningsveld rond de grondstoffen</p> <p>Prijs van de grondstoffen neemt toe</p> <p>Wisselende kwaliteit van de grondstoffen, wat de import bemoeilijkt</p> <p>Afhankelijkheid van fossiele brandstoffen voor de productie van hulpstoffen (zoals lijm)</p> <p>Op heden wordt efficiëntie bepaald door rendabiliteit en niet door grondstofverbruik; waardoor de productie van biobased materialen in een slechte positie zit</p> <p>Gebruik van verschillende certificeringssystemen (bv. binnen de sector bos worden 2 systemen gebruikt, waardoor het onduidelijk wordt voor de producent)</p>
Toekomst	<p>Integratie van processen (bv. WKK op een bedrijf)</p> <p>Gebruik van de totale materiaalstroom, streven naar cradle-to-cradle</p> <p>Verwerking van 'alle' types hout en papier, ook afvalproducten en producten met lage kwaliteit</p> <p>Algemeen beleid met duidelijke beoordelingsmechanismen</p> <p>Regelgeving voor maximaal gebruik van grondstoffen voor recyclage</p> <p>Verhoging biomassaproductie en/of invoer van duurzame houtbiomassa</p>	<p>Verminderen van subsidies voor bv. WKK centrales</p> <p>Opkomst groene warmte en stroom (=> grotere concurrentie voor grondstoffen)</p> <p>Gebruik van houtbiomassa voor energieproductie in andere lidstaten van de EU (indien dit in België beperkt wordt)</p> <p>Onzekerheid over de toekomst: welke technologie is de beste?</p> <p>Significante verstoring tussen vraag en aanbod</p> <p>Gebruik van noodzakelijke hulpstoffen die niet biobased zijn, en die in de toekomst kritiek kunnen krijgen vanuit milieu- of gezondheidsoverwegingen</p>

¹¹ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

Opmerking: Noodzakelijke hulpstoffen: Indien er in de toekomst een verbod zou ontstaan op het gebruik van bepaalde lijmsorten in spaanderplaten, zou dit zeker een bedreiging kunnen vormen. Ook bij papier kan het gebruik van zwavelzuur of kaliumhydroxide (noodzakelijk bij black liquor) voor problemen zorgen in de toekomst.

4.1.2 BIOMATERIALEN OP BASIS VAN LANDBOUWGRONDSTOFFEN (= BIONIESTOFFEN)

De biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen kunnen samengevat worden onder de noemer biokunststoffen. Biokunststoffen zijn gemaakt uit een of meer biopolymeren waaraan eventueel additieven toegevoegd kunnen zijn om de eigenschappen te verbeteren. Biopolymeren zijn polymeren die worden geproduceerd uit natuurlijke hernieuwbare grondstoffen (Vanbeurden en Brinks 2009). Hieronder wordt schematisch weergegeven welke biopolymeren onderscheiden kunnen worden.



Figuur 23 Biopolymeren: basiscomponenten en toepassingen

Noot: PHA = Polyhydroxyalkanoaten
PLA = Polymelkzuur

Eenzijds kunnen biokunststoffen gemaakt worden uit in de land-, tuin- of bosbouw voorkomende polymeren. Polysacchariden zoals zetmeel of cellulose kunnen gebruikt worden voor de productie van kunststoffen zoals biotextiel of biobanden. Lipiden worden gebruikt om biodiesel te maken (zoals hiervoor reeds werd beschreven) of een aantal oleochemicaliën. PHA kan door micro-organismen omgezet worden tot korte keten kunststoffen of tot lange keten kunststoffen (biomedische toepassingen worden op verschillende plaatsen vernoemd). De belang van proteïnen in de productie van kunststoffen zit vooral in hun rol als enzymen binnen chemische reacties. Momenteel worden enzymen gebruikt bij de industriële productie van voedingswaren, textiel, waspoeders en papier. Anderzijds kunnen biokunststoffen ook gemaakt worden uit monomeren aanwezig in de land-, tuin- of bosbouw. Enkelvoudige suikers kunnen worden gebruikt voor de productie van bio-ethanol (zoals hiervoor reeds werd beschreven) of detergenten. Tot slot kan ook melkzuur gebruikt worden voor de productie van biotextiel of bioplastic.

Biokunststoffen hebben diverse toepassingen:

- verpakkingsindustrie: bakers en bestek, bewaardozen en (drink)flessen, compostzakken, bloempotjes, landbouwplastic, wikkels rond tijdschriften, plasticzakjes in warenhuizen;
- medisch: bv. spuiten, buisjes, chirurgisch draad;
- meubelindustrie: als opvulling in meubels en grondstof voor kunststof panelen;
- bouw: isolatiemateriaal, meubelpanelen, vloerbedekking;
- auto-industrie: agrocomposieten;
- landbouw: afdekfolie, kweekbloempotten, teelthulpmiddelen;
- kledingindustrie: vezels in kleding en tapijten.

In Europa werd in 2007 ongeveer 70.000 ton aan biokunststoffen verbruikt. Dit was minder dan 1% van het totaal verbruik aan kunststoffen. Hierbij zijn de biokunststoffen uit suiker en zetmeel (zoals PLA) het meest gebruikt. Voor het gebruik van PLA wordt ook de meeste groei verwacht (Vanbeurden en Brinks 2009). De groei wordt vooral verwacht in het gebruik van biokunststoffen als alternatief voor verpakkingen en producten met korte levensduur. De belangrijkste consumenten zijn Duitsland, Engeland, Frankrijk, Italië en Nederland.

De productiecapaciteit van biokunststoffen bedroeg ongeveer 400.000 ton in 2009 in Europa. De Europese federatie voor bioplastics verwacht dat deze capaciteit zal verdubbelen tegen 2011 en zelfs 1.400.000 ton zal bedragen in 2013 (European Bioplastics 2009).

In wat volgt besteden we extra aandacht aan de basisproducten PLA en biorubber (aangezien voor beiden er in België een pilootproject loopt), alsook aan een aantal toepassingen: biovezels en -textiel en bioverpakking (als de twee belangrijkste toepassingen van biopolymeren). Een aantal andere chemische toepassingen worden in deel 4.2 besproken bij het deel biotechnologie: detergenten, geneesmiddelen, verven, enzymen etc.

a. Basisproducten

PLA

Een eerste vorm van biokunststof die hier besproken wordt is PLA (PolyLactic Acid of polymelkzuur). Deze PLA wordt geproduceerd uit hernieuwbare plantaardige grondstoffen (vaak maïszetmeel of suikerriet of -biet) en

zijn biologisch afbreekbaar (onder bepaalde omstandigheden¹²) en biocompatibel (en dus lichaamsvriendelijk). Ze worden gepromoot als duurzaam alternatief voor traditionele plastics uit de petroleumindustrie. De toepassingen liggen vaak in de medische sector, zoals chirurgische hechtdraad, schroeven, haakjes etc., maar evengoed in functies zoals de traditionele polymeren, zoals verpakking van voedingswaren, bestekken, flessen, potjes etc.

De belangrijkste producenten op wereldschaal zijn NatureWorks LLC en PURAC (zie Tabel 17). Volgens Shen, Haufe *et al.* (2009) bedraagt de productie van PLA op wereldschaal momenteel 225.000 ton. De meeste producenten werken op basis van granen waarbij de productie van 1 ton PLA een biomassa inzet van ongeveer 2,8 ton granen vraagt. Futerro werkt op basis van suikerbieten waarbij 1 ton PLA gemaakt kan worden uit 8,2 ton suikerbieten (gemiddeld, afhankelijk van het sacharose gehalte in de suikerbiet). Dit betekent dat op wereldschaal 625.800 ton granen en 12.353 ton suikerbieten worden gebruikt voor de productie van PLA. Deze hoeveelheden zijn op wereldschaal, in vergelijking met de totale productie van granen en suikerbieten, heel beperkt (ongeveer 0,09% van de granen en 0,005% van de suikerbieten).

In de toekomst zal de benodigde hoeveelheid granen voor de productie van PLA bijna verdrievoudigen.

Tabel 17 Producenten van PLA, wereldwijd (Bron: Shen, Haufe *et al.* 2009)

Bedrijf	Locatie	Productiecapaciteit per jaar	
		2009	2020
NatureWorks LLC	VS, een onderdeel van Cargill	136.000 ton	450.000 ton
Synbra Technologies in samenwerking met PURAC	Thailand	75.000 ton	300.000 ton
	Spanje	2.300 ton	2.300 ton
HiSun	China	5.000 ton	5.000 ton
Uhde-Inventa Fischer	Duitsland	3.000 ton	3.000 ton
Futerro	België	1.500 ton	1.500 ton
Teijin / Musashino	Japan	1.200 ton	10.000 ton
Tate & Lyle / Hycail	VK	1.000 ton	1.000 ton
Pyramid Bioplastics	Duitsland		60.000 ton
SOM		225.000 ton	832.800 ton

In België werd recent een PLA fabriek geopend: **Futerro**. Deze ligt in Wallonië, net over de grens op 15km van Kortrijk. Total in samenwerking met Galactic (een biotechnologiebedrijf gespecialiseerd in melkzuurproductie en PLA-recyclage) produceren hier bioplastic op basis van melkzuur afkomstig uit suikerbieten. Op basis van de zelf geproduceerde PLA maakt Futerro onder andere tapijten en bekers. De verwachte productiecapaciteit bedraagt 1.500 ton PLA per jaar wat een stuk lager ligt dan de concurrenten in Amerika of Azië, maar in de lijn ligt van de andere Europese producenten, met uitzondering van Pyramid (Shen, Haufe *et al.* 2009). Voor deze

¹² Bioplastic wordt vaak gepromoot als zijnde bio-afbreekbaar (met andere woorden, bacteriën en schimmels kunnen het product afbreken) waardoor het een duurzaam biobased product wordt. Door de bio-afbreekbaarheid is bioplastic ook zeer geschikt voor voedingsverpakkingen en voor medische toepassingen. Echter, dit geldt slechts onder bepaalde voorwaarden waardoor bioplastic niet in natuurlijke omstandigheden in België automatisch afgebroken wordt. Om bioplastic te kunnen recycleren, dient het selectief te worden opgehaald. Sommige bioplastic producten (zoals PLA) mogen echter niet in de groenafvalbak waardoor selectief ophalen bemoeilijkt wordt (EOS Magazine 2009; Welkenhuysen 2010).

productie schat Futerro dat het 2.100 ton sacharose nodig heeft. Een suikerbiet bevat gemiddeld 17% sacharose waardoor voor de jaarproductie van Futerro 12.353 ton suikerbieten nodig zijn. In vergelijking met de huidige productie van suikerbieten in België (658.000 ton in 2009) betekent dit 1,9% van de suikerbietproductie.

De productie van PLA op basis van suikerbieten lag voor de hand aangezien de site van Futerro vroeger de site was van de suikerfabriek Finasucre. Hierdoor kunnen de zelfde bevoorradingsaanpakken worden als voorheen. Daarenboven kan er ook suiker worden geïmporteerd doordat de loodsen van Finasucre ter hunner beschikking staan en door de nabijheid van de Schelde (Coszach 2010).

*De biomassa die door Futerro zal worden gebruikt is **niet alleen van Belgische oorsprong**. Via de Schelde wil het bedrijf suikerbieten invoeren en stockeren in de oude loodsen van Finasucre.*

De samenwerking tussen Galactic, een bedrijf met heel veel kennis inzake biotechnologie, en Total, een bedrijf met kennis van de polymeermarkt, zorgt ervoor dat Futerro essentiële voordelen heeft ten opzichte van mogelijke concurrenten. De kennis die aanwezig is binnen het bedrijf zorgt er ook voor dat productie van tweede generatie PLA (PLLA en PDLA) mogelijk is (Coszach 2010).

Biorubber

Rubber is een polymeer dat voorkomt als een emulsie in het sap van een aantal plantensoorten, zoals rubberbomen of paardenbloemen. Natuurlijk rubber wordt voornamelijk geproduceerd uit latex, gewonnen uit rubberbomen. Synthetisch rubber wordt bekomen door de polymerisatie van nafta of aardolie. Momenteel zijn er experimenten gaande om een isopreenrubber te produceren op een natuurlijke wijze op basis van koolhydraten uit biomassa.

Een dergelijk experiment loopt momenteel tussen **Danisco-Genencor** (met een vestiging in Vlaanderen) en Goodyear. Samen hebben de bedrijven een **bio-isopreenrubber** ontwikkeld dat geschikt is als autoband. Het project zit nog in een pre-industriële fase en het is nog niet duidelijk waar de productie zelf zal plaatsvinden. De productie zal gebeuren op basis van zetmeel (hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit maïs, afhankelijk van de gekozen productiesite) en cellulosehoudende biomassa. De productie zal daar plaatsvinden waar het aanbod van grondstoffen het grootste is.

*Genencor vermoedt dan ook dat deze productie **niet in Vlaanderen** zal plaatsvinden, maar eerder in Frankrijk of Duitsland indien Goodyear in Europa wil produceren, of in de VS of Brazilië indien het bedrijf wereldwijd wil produceren (Van Londersele 2010).*

Goodyear plant de bio-isoprene autoband op de markt te brengen in 2013 en zal deze wereldwijd commercialiseren. Bio-isopreen kan in de toekomst ook dienen als grondstof voor zaken als rubber handschoenen, golfballetjes of lijmsorten die momenteel van isopreen-rubber worden gemaakt (Fokker 2009).

Andere biopolymeren

Naast PLA en biorubber zijn er nog heel wat andere biopolymeren die geproduceerd worden. In Annex - Tabel 29 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste producenten van ondermeer biopolymeren op basis van

zetmeel en cellulose, producenten van polymelkzuur (PLA), propyleenglycol (PDO), biobased polyamide (PA), polyhydroxyalkanoaten (PHA), polyurethaan vanuit biobased polyol (PUR), ethyleen en bio-monomeren. Uit de tabel blijkt dat sommige producten slechts gedeeltelijk biobased zijn, waarbij de inputs gedeeltelijk bestaan uit fossiele grondstoffen. Dit is vooral het geval bij producten op basis van cellulose en zetmeel. Europa produceert volgens deze lijst geen PDOs, PHAs en ethyleen en is een kleine producent van PLA op wereldschaal bekeken.

Volgens het onderzoek van Shen, Haufe *et al.* (2009) zal de productiecapaciteit van dergelijke biopolymeren sterk toenemen in de toekomst.

*Shen, Haufe et al. (2009) verwachten dat in 2020 de productiecapaciteit van biopolymeren, met uitzondering van cellulose producten¹³, zal **toenemen met 211% tot 3,4 miljoen ton.***

Dit betekent ook dat er een grotere vraag zal ontstaan naar biomassa die gebruikt kan worden om de biopolymeren te produceren.

Tabel 18 Economische waarde van basiscomponenten bio-kunststof in België (NBB 2010)

Bedrijf	2008	
	Brutomarge	VTE
Futerro	-181.266	Niet in NBB
Genencor	11.220.307	103,1
Genencor – bio-kunststof	0	0
Som	-181.266	?

b. Toepassingen

Biotextiel

In de meeste EU landen kende de textiel sector in 2008 voor het eerst sinds 2000 een negatieve groei in omzet, maar in België (net als in Finland, Frankrijk en Duitsland) bleef de groei positief. Dit terwijl de vraag naar textiel en kleding in de EU daalt (zowel huishoudelijk als vanuit de industrie). Hierdoor is ook de productie van textiel en kledij sterk afgenomen in de EU (tussen 2007 en 2008 respectievelijk -9,5% en -2,8%). Toch blijft de textielsector heel belangrijk: ongeveer 2,5 miljoen mensen zijn in de sector tewerkgesteld in de EU-27.

Textiel wordt gemaakt uit zeer uiteenlopende basismaterialen, van plantaardige over dierlijke tot minerale en synthetische oorsprong. De textiele grondstoffen kan men indelen in de volgende groepen:

- natuurlijke grondstoffen
 - vezels van plantaardige afkomst (katoen en linnen, maar ook hennep, brandnetels, bamboe);
 - vezels van dierlijke afkomst (wol, zijde, angora, camel en andere haarsoorten).
- kunstmatige grondstoffen
 - vezels met een natuurlijke oorsprong (viscose, op basis van cellulose uit houtpulp);
 - vezels met een synthetische oorsprong (nylon, polyester, polyacryl, polyetheen, polypropreen, aramide).

¹³ Voor een aantal bedrijven die cellulose produceren zijn slechts gegevens beschikbaar voor 2007, zonder een voorspelling van de toekomstige productiecapaciteit. Daarom worden deze hier niet in opgenomen.

De natuurlijke grondstoffen vallen binnen dit project voornamelijk onder de ‘niet-alternatieve’ toepassingen en worden daarom niet verder bekeken. Het potentieel van een biobased economie zit vooral in de vervanging van kunstmatige grondstoffen met een synthetische oorsprong door plantaardige grondstoffen die textiel kunnen produceren met gelijkaardige eigenschappen. Onder invloed van de olieschaarste en omwille van milieuredenen (verantwoord omgaan met energiebronnen en bestrijding van het broeikaseffect) wordt door de textielsector intens gezocht naar alternatieve materialen ter vervanging van petroleumderivaten. Daarnaast bestaat er ook een toekomst voor aanpassingen in de nabewerkingen van textiel, vooraleer deze op de markt komt.

De Saedeleir Textile Platform is een voorbeeld van een textielproducent die werkt op basis van biovezels ter vervanging van vezels met een synthetische oorsprong. Op basis van PLA worden vezels getrokken die gebruikt worden in de automobielsector alsook als vilt binnen de land- en tuinbouw en openbaar groen. Minder dan 10% van de geproduceerde goederen zijn bedoeld voor de Belgische markt. Het grootste deel van de goederen is bestemd voor Westerse autoconstructeurs in Zuid-Amerika. Echter, van de biobased producten wordt 20% afgenomen door Vlaamse bedrijven en gaat 75% naar Frankrijk. De markt voor biobased producten is duidelijk meer lokaal dan die voor de andere textielproducten (Gernaey 2010).

De PLA is afkomstig uit maïs en wordt **geïmporteerd** uit de VS. DS Textiles produceert de PLA niet zelf, maar verzorgt de extrusie, kleuring, viltproductie en tapijtproductie op basis van PLA. Slechts 10% van de omzet van DS Textiles is afkomstig van biobased productie, maar dit aandeel wordt verwacht verder te stijgen in de toekomst (Gernaey 2010).

Tabel 19 Economische waarde van bio-textiel in België (Fedustria 2010; Gernaey 2010; NBB 2010)

Bedrijf	2008	
	Brutomarge	VTE
De Saedeleir Textile	967.399	14
De Saedeleir Textile – biobased	96.739	1,4
Textiel in Vlaanderen	1.088 miljoen	25.089

Wanneer de situatie voor **Vlaanderen** wordt bekeken, dan bestaat er een beperkte eigen productie van *vlas* voor verwerking in textiel (als basis voor composietmaterialen) (Sonneville 2010). Daarnaast wordt *katoen*, *jute* en *wol* geïmporteerd wat dan gebruikt kan worden voor textiel. Daarnaast worden ook hernieuwbare vezels gebruikt, onder andere *viscose* als geregenereerde cellulose uit houtpulp. Deze grondstof wordt echter volledig geïmporteerd en niet in Vlaanderen geproduceerd omwille van het negatief eco-karakter. Een ander biobased product gerelateerd aan de textielsector is het gebruik van *veredelingsproducten en harsen* op basis van zetmeel, cellulose of nieuwe types. In België bestaat er geen producent van *natuurlijke kleurstoffen* om toe te voegen aan de textielvezels. Dit gebeurt wel in Nederland en Frankrijk (bv. Rubia Pigmenta Naturalia, Nederland, produceert pigmenten uit de wortel van de meekrapplant; Bleus de Pastel de Lecture, Frankrijk, produceert pigmenten uit de bladeren van wede; Couleur de plantes, Frankrijk, produceert pigmenten zoals wedeblauw, meekraprood, geel van guldenroede, wouw, brem, oranje uit luizenbloem of kafferkoren). De teelt van de benodigde gewassen voor kleurpigmenten zou wel in Vlaanderen kunnen gebeuren (Saey 2010). Tot slot zoekt de sector naar nieuwe *biopolymeertypes*. Momenteel bestaat er nog geen Vlaamse productie, enkel verwerking van geïmporteerde polymeren (Ruys 2010).

*Het produceren van textiel op basis van kunstmatige grondstoffen met een natuurlijke oorsprong of alternatieven voor kunstmatige grondstoffen met een synthetische oorsprong wordt slechts **beperkt** gedaan in Vlaanderen, waarbij de benodigde **grondstoffen allemaal geïmporteerd** worden (Ruys 2010).*

Toch denkt Centexbel dat er een grote ontwikkeling mogelijk is van biopolymeren en de toepassing ervan in textielproducten. “Indien 20% van de biopolymeren in textieltoepassingen ingezet wordt, komt dit overeen met een totale waarde van 1,8 miljard EUR. Voor Vlaanderen dat een ruim marktaandeel heeft in extrusie voor textieltoepassingen, houdt dit een potentiële omzet in van > 300 miljoen EUR in garen- of vezelproductie. Realisatie hiervan zal ook een belangrijke impact hebben op de directe tewerkstelling in deze domeinen” (Ruys 2009).

Bioverpakkingen

Een andere toepassing van biokunststoffen is het gebruik ervan in bioverpakkingen. Dergelijke verpakkingen worden gebruikt in de landbouw, de industrie, de verpakgingssector, en in de huishoudelijke sfeer. Hun ontwikkeling is reeds enkele jaren aan een opmars bezig, maar net zoals biobrandstoffen is hun kostprijs nog steeds hoger dan de traditionele verpakkingen. De verpakkingen zijn geheel of gedeeltelijk vervaardigd uit hernieuwbare grondstoffen (zoals cellulose, tarwe, maïs, suikerbieten, koolzaad, plantaardige vezels (zoals vlas en hennep)) (BBP vzw 2010).

In Vlaanderen zijn ondermeer de volgende bedrijven betrokken in bio-verpakking:

Tabel 20 Vlaamse producenten van bio-verpakking (BBP vzw 2010; NBB 2010)

Bedrijf	Provincie	2008	
		Brutomarge	VTE
Alpagro Plastics nv	Vlaams-Brabant	1.852.770	29
ANL Plastics nv (= Neven-Lemmens Plastics)	Limburg	18.470.806	381
Cornelis Plastics	Antwerpen	1.581.939	29
Euralpack	Antwerpen	657.863	7
Eurozak (= ACE Packaging)	Vlaams-Brabant	2.790.213	75
GroenCreatie bvba	Oost-Vlaanderen	25.839	Niet in NBB
Hermes bvba	Antwerpen	70.335	Niet in NBB
Jemaco	Vlaams-Brabant	1.798.346	38
Reynders Etiketten nv	Antwerpen	12.847.694	133
Varia Pack	Limburg	7.031.736	65
Som		47.127.541	757

Alpagro Plastics NV, Houthalen, is producent van draagtassen, dekvelen, omslagen en industriële flexibele verpakkingen. 20% van de producten zijn gebaseerd op Mater-Bi en plantaardige oliën. Mater-Bi wordt geproduceerd door Novamont, een Italiaans onderzoeksbedrijf dat op zoek gaat naar milieuvriendelijke alternatieven voor polyethyleengebaseerde kunststoffen. De basisproducten komen uit de landbouw en omvatten voornamelijk niet-genetisch gemanipuleerde zetmeelcomponenten. De gebruikte landbouwbiomassa voor de productie van Mater-Bi is (hoogstwaarschijnlijk) niet afkomstig uit Vlaanderen. De herkomst van de plantaardige oliën is wel Vlaams.

Slechts 45% van de gebruikte inputs van Alpagro Plastics NV zijn afkomstig uit de landbouw; de rest heeft een fossiele oorsprong. Alpagro Plastics NV produceert voor de binnenlandse (60% gaat naar Vlaamse bedrijven en 15% naar Waalse of Brusselse) alsook de buitenlandse markt. De biobased verpakkingen gaan voornamelijk naar de ons omringende landen (88% van de afzet).

Belgian Biopackaging ziet het haalbaar dat tegen 2015 ongeveer 15% van alle verpakkingen gebaseerd zullen zijn op hernieuwbare grondstoffen (in volume) (BBP vzw 2010).

In 2006 nam de biobased verpakking ongeveer 0,2% van de Europese markt in. Daarbij wordt verwacht dat in 2015, 5 à 10% van de verpakkingen biobased kan zijn in de EU (Club Bio-plastiques 2007).

Andere

Andere internationale toepassingen van biokunststoffen:

- Speelmaïs: speelgoed gemaakt uit maïs en water en gekleurd met natuurlijke producten. Een dergelijke producent bestaat niet in België, maar het product is wel te koop in BioPlanet of Kruidvat. De meeste speelmaïs komt uit Duitsland (daar werd het oorspronkelijk ook ontwikkeld).
- Biokaars: de producent Spaas (Nederland) produceert kaarsen op basis van stearine afkomstig uit palmolie en koolzaad. Het bedrijf, met een afdeling in Hamont, België, stelt 220 mensen tewerk en creëerde vorig jaar een omzet van 45 miljoen euro.

c. Toekomstverwachtingen voor biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen

Tabel 21 SWOT analyse voor de productie van biomaterialen op basis van landbouwgrondstoffen¹⁴

	+	-
Nu	<p>Goede transportmogelijkheden (bv. de Schelde)</p> <p>Kennis inzake productietechnieken en afzetmarkten (ook vernoemd door European Bioplastics, 2009)</p> <p>Opgebouwde voorsprong door investering in ontwikkeling van producten</p> <p>Consumenten met voldoende koopkracht en bewustzijn van het belang van milieu (European</p>	<p>Prijs van de grondstoffen (t.o.v. de prijs van het geproduceerde goed)</p> <p>Mindere mechanische eigenschappen</p> <p>Proces van sommige biobased producten zijn minder milieuvriendelijk</p> <p>Beschikbaarheid van grondstoffen</p> <p>Te kleine schaal - beperkte</p>

¹⁴ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

	<p>Bioplastics 2009)</p> <p>Groen imago - biodegradeerbaar – of composteerbaar</p> <p>Flexibele ondernemers</p> <p>Groeiende kernen in Vlaanderen (zoals Ghent Bio-Energy Valley, Flanders Drive) - aanwezigheid van topbedrijven in de chemische en kunststoffen sector (ook vernoemd door European Bioplastics, 2009)</p> <p>Bekommernis van sectororganisaties</p> <p>(Europees) beleid dat duurzaamheid promoot, alsook de bijhorende innovaties (European Bioplastics 2009)</p>	<p>schaaleconomieën - hoge ontwikkelingskosten (ook vernoemd door European Bioplastics, 2009)</p> <p>Vlaanderen is een kleine speler</p> <p>Beperkte promotie voor biobased producten door de overheid (niet dezelfde bekommernis als de sectororganisaties)</p>
Toekomst	<p>Hoogtechnologische markten worden steeds belangrijker</p> <p>Voorsprong in voorlopig nog een nichemarkt</p> <p>Concurrentieel voordeel als de olieprijs verder blijven stijgen Tailor made biodegradeerbare producten kunnen maken (door aanwezigheid kennis en kunde) (ook vernoemd door European Bioplastics, 2009)</p> <p>Concurrentieel voordeel als de olieprijs verder blijven stijgen</p>	<p>Vraag naar biokunststoffen</p> <p>LCA analyses voor bepaalde producten en processen zijn minder voordelig voor biobased t.o.v. petroleumbased</p> <p>Grondstoffendebat</p> <p>Te trage ontwikkeling van bepaalde onderdelen van de biobased economie (bv. textiel) kan ervoor zorgen dat PLA en andere polymeren niet meer doorstromen naar deze onderdelen</p> <p>Nood aan investeringen in grotere productiesites (European Bioplastics 2009)</p> <p>Grote spelers nemen hun plaats in, en verdringen kleinere zoals Vlaanderen</p> <p>Ontwikkelingen en vernieuwingen uit andere hoek (=> toenemende concurrentie)</p>

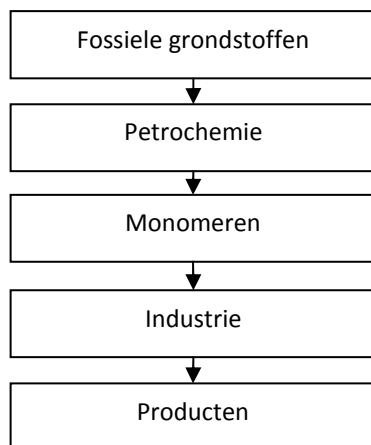
4.2. Biotechnologie

Biotechnologie betekent eigenlijk het gebruik van levende organismen of delen ervan om producten of processen tot stand te brengen. Dit is een groep die heel ruim is en veel verschillende bedrijven bevat.

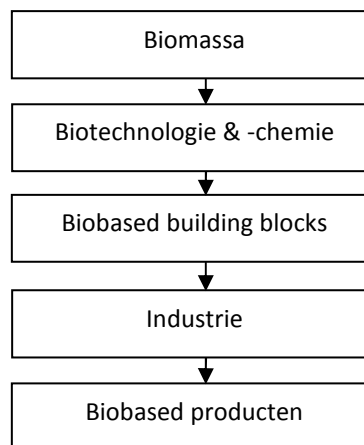
Een sleuteltechnologie voor de ontwikkeling van de biogebaseerde economie is de industriële biotechnologie. De industriële biotechnologie omvat de toepassing van moderne biotechnologie voor de industriële productie van chemische stoffen, materialen en energie. Er wordt ook naar gerefereerd als “witte biotechnologie”, met wit als symbool voor schone en duurzame technologie.

Biotechnologische processen helpen bij het creëren van een biobased economie (zie Figuur 24). Ze zijn een onontbeerlijke stap bij het produceren van biopolymeren, biobrandstoffen, biodetergenten in de papier en voedingsindustrie, geneesmiddelen en andere fijne-chemicaliën. Deze productietoepassingen zijn telkens opgenomen en beschreven geweest in de voorgaande delen.

Op basis van fossiele grondstoffen



Op basis van biomassa



Figuur 24 De rol van biotechnologie binnen de productieketen (Bron: de Jong, van Ree *et al.* 2010)

Biotechnologie heeft toepassingen in de landbouw- en voedingsector (bv. gentechnologie), in de gezondheidssector (grootst aantal toepassingen), in leefmilieu (bv. het zuiveren van afvalwater, grond of lucht) en in de industrie (bv. toepassingen van enzymen). Echter het volume van de inputs, en daardoor ook het belang voor de land-, tuin- en bosbouwsector, zal eerder beperkt zijn. In de volgende paragrafen wordt getracht een overzicht te geven van de belangrijkste bedrijven in de subsectoren industrie (witte biotechnologie, 5% van de toepassingen) en geneeskunde (rode biotechnologie, 80% van de toepassingen).

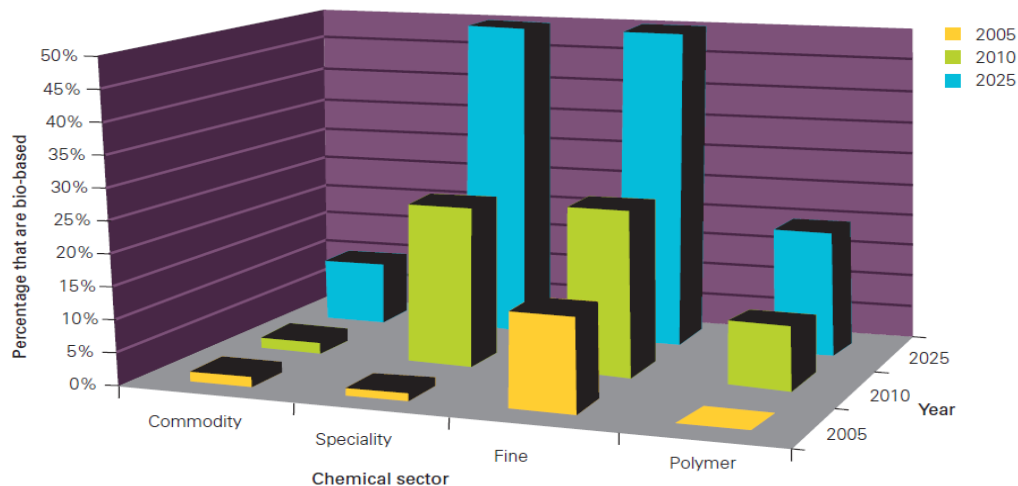
4.2.1 WITTE BIOTECHNOLOGIE EN CHEMICALIËN

a. Algemeen

De industriële biotechnologie is gebaseerd op het feit dat micro-organismen bepaalde omzettingen kunnen verrichten. Deze omzettingen kunnen gericht gebruikt worden om specifieke producten te maken. In de

industriële biotechnologie worden biologische uitgangsstoffen zoals suikers maar ook plantenresten gebruikt voor de productie van chemicaliën of energie.

Industriële biotechnologie en chemische productie, op basis van biomassa in plaats van op basis van fossiele grondstoffen, is aan een opmars bezig. Figuur 25 toont aan hoe het marktaandeel van de biobased chemische industrie op wereldschaal aan belang toeneemt in vergelijking met fossiele chemische industrie.



Figuur 25 Verwachte marktaandeel van biobased chemicaliën in de wereld, zonder de farmaceutische industrie, 2005, 2010, 2025 (Bron: IB 2025 2009)

Op wereldvlak wordt in 2010 ongeveer 20% van de speciale en 20% van de fijne-chemicaliën op een biogebaseerde wijze geproduceerd. In 2025 word verwacht dat deze percentages nog gaan verdubbelen.

De belangrijkste **internationale** spelers zijn de Verenigde Staten, Japan en Europa. In de VS wordt vooral onderzoek verricht inzake bio-energie, terwijl in Japan zowel de groene, rode als witte biotechnologie wordt ontwikkeld. Alhoewel Japan een heel sterke positie inneemt in de productie en ontwikkeling van industriële biotechnologie, ontbreken zij heel wat landbouwgrondstoffen als biomassa (EuropaBio en ESAB 2002). Zowel in Nederland, Duitsland als het Verenigd Koninkrijk werden reeds in 2006 expertise centra opgericht om de industriële biotechnologie te stimuleren (viWTA 2006).

Binnen de EU (die een derde van de chemische productie ter wereld voor zich neemt) wordt geschat dat 8-10% van de chemische productie op biotechnologie is gebaseerd in 2009 (European Communities 2009). Dit is een stijging van 5% ten opzichte van 2002. Ook het aantal bedrijven dat zich bezig houdt met industriële biotechnologie neemt sterk toe (Carrez 2010). De infiltratie van biotechnologie is vooral belangrijk binnen de sector fijne-chemicaliën, net die chemicaliën met een hoge toegevoegde waarde per productie-eenheid (EuropaBio en ESAB 2002).

De huidige chemische sector in **Vlaanderen** (met een sterke concentratie in Antwerpen) is nog steeds gericht op het verwerken van fossiele grondstoffen (viWTA 2006). Dit is ook de reden waarom in het verleden de chemische industrie zich in Antwerpen heeft gevestigd: de toegang tot een pijpleiding vol aardolie en aardgas.

Nieuwe ontwikkelingen bestaan momenteel voornamelijk in piloot of demonstratieprojecten, zoals in Ghent BioEnergy Valley (Carrez 2010).

Onderzoek en ontwikkeling binnen de witte biotechnologie zijn wel sterk aanwezig in Vlaanderen. Zowel bij de universiteiten, hogescholen als andere onderzoekscentra wordt gezocht naar toepassingen van de witte biotechnologie binnen de biobased economie (viWTA 2006). Hierbij werd zowel door Dirk Carrez (2010) als door Johan Vanhemelrijck (2010) opgemerkt dat Vlaanderen soms de ontwikkeling en het onderzoek niet genoeg ondersteunt, of het zelfs tegen werkt. Het voorbeeld werd gegeven van de ERA-NET programma's: een Europees initiatief om grensoverschrijdend onderzoek te stimuleren waarbij elk land of regio zijn eigen deelnemer aan het netwerk ondersteunt. Binnen het IWT was het tot voor kort niet mogelijk om projecten gefinancierd te krijgen die een impact hadden in het buitenland (onderzoek moest gericht zijn op de verbetering van de Vlaamse economie). Daardoor viel Vlaanderen hier uit de boot. Dit werd echter onlangs gewijzigd waardoor ook voor Vlaanderen mogelijkheden ontstaan om in een ERA-NET te stappen (Carrez 2010).

Enerzijds is een groot deel van de industriële biotechnologie reeds opgenomen in vorige delen, anderzijds willen we hieronder nog **enkele voorbeelden** bespreken, namelijk de productie van weekmakers door Proviron NV en Oleon NV, enzymen door Genencor NV en verven door BossPaints en het belang van biomassa voor deze bedrijven.

b. Voorbeelden

Tabel 22 Brutomarge en VTE van de geïnterviewde bedrijven: weekmakers, enzymen, verven en detergents (Bron: NBB 2010)

Naam	BJ 2008	
	Brutomarge	VTE
Oleon NV	2.597.388	384
Proviron Fine Chemicals NV	24.975.511	279
Genencor	11.220.307	103
Vervaardiging van chemische basisproducten in België (n = 238)	2.776.554.000	25.791
Boss Paints	12.215.651	181
Galtane	88.294	1
Vervaardiging van verf, vernis en drukinkt in België (n = 107)	337.659.000	4.390
Ecover	6.703.215	97
Vervaardiging van wasmiddelen en cosmetische artikelen in België (n = 146)	401.279.000	5.853

Noot: Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

Weekmakers

Weekmakers zijn stoffen die kunststoffen elastisch maken en zijn vaak esters of vetten. Esters zijn organische verbindingen die ontstaat door reactie van een zuur met een alcohol. Ze omvatten zowel ftalaten, acrylaten als vetten. Een belangrijke biogebaseerde vorm van (methyl)esters is biodiesel (zie deel energie).

Oleon NV produceert naast methylesters bestemd voor biodiesel (100.000 ton per jaar) ook andere etsers (70.000 ton per jaar) die toepassingen hebben in zeepen en detergenten, in rubberbanden, de cosmetica en de papierindustrie. Deze methylesters hebben een hogere toegevoegde waarde dan de vetzuren en vetalcohol die ze ook produceren en kunnen daarom wereldwijd worden afgezet. Ook de inputs die gebruikt worden komen van over heel de wereld, en zelden vanuit Vlaanderen (Drijvers 2010).

De weekmakers geproduceerd door **Proviron NV** vinden hun toepassing als additief in polymeren, waarvan ruim 80% bestemd is voor de export. Hiervan wordt driekwart verkocht binnen de Europese Unie. De weekmakers worden geproduceerd op basis van plantaardige oliën en zijn volledig biogebaseerd. De grondstoffen komen zowel uit Vlaanderen als uit de rest van de wereld (De Vos 2010).

Enzymen

Genencor is een voorbeeld van een producent van enzymen die niet alleen gebruikt worden voor voeding of veevoeders, maar ook voor technisch industrieel gebruik. Het bedrijf produceert jaarlijks ongeveer 10.000 ton enzymen. Deze worden gebruikt in toepassingen zoals detergenten, zetmeelverwerking, textielverwerking, voeding, veevoeder of de bio-ethanol productie. De meeste van de eindproducten zijn bestemd voor de export, wat voornamelijk komt door het internationaal karakter van het bedrijf. 50% tot 70% van de afzet gebeurt in de Europese Unie (Van Londersele 2010).

Genencor produceert deze enzymen voornamelijk op basis van koolstofbronnen (zoals glucose of suiker, 57% van de inputs). Daarnaast gebruikt het bedrijf ook nog complexe stikstofbronnen (zoals eiwitten of peptide, 10%) en een behoorlijk deel chemicaliën (zoals zouten en spoorelementen, 33%). De producten worden via een tussenstap naar het bedrijf gebracht (via Cargill, ADM, Rocquette...), met andere woorden het bedrijf heeft geen rechtstreeks contact met de landbouwers, waardoor het moeilijk te achterhalen is waar de inputs precies vandaan komen. In totaal komt ongeveer 56% van de gebruikte inputs (uitgedrukt in €) uit de landbouw. Frans Van Londersele (2010) vermoedt dat de meeste landbouwproducten uit West-Europa komen, maar kan dit niet verder verfijnen.

Verven

Natuurverven zijn gebaseerd op lijnolie of zonnebloemolie.

Galtane is een Belgisch bedrijf dat de productie en verdeling van natuurverven promoot: "De producten van Galtane zijn afkomstig van duurzame natuurlijke bronnen. De lange levensduur en de rendabiliteit van de Galtane producten, vruchten van ernstige research, komen voort uit een keuze van de beste plantaardige oliën, natuurlijke harsen, bijenwas, de minst agressieve oplosmiddelen en minerale kleurstoffen."

Het interview met **Boss Paints**, te Waregem, verduidelijkte dat de productie van verf in tegenstelling tot vroeger, toen natuurverf de gangbare productiestroom was, tegenwoordig vooral door de petrochemie wordt gemaakt. Een terugkeer naar biobased natuurverven zag het bedrijf niet direct zitten, aangezien dit momenteel nog gepaard gaat met enig kwaliteitsverlies. Het bedrijf werkt wel mee aan onderzoek naar natuurverven en hoe ecoverven ontwikkeld kunnen worden, maar verwacht dit niet in de nabije toekomst te kunnen produceren binnen het bedrijf. Het bedrijf heeft wel een lijn paint-off als groen product, maar dit komt voornamelijk neer op het verminderen van de input van schadelijke producten eerder dan om het vervangen van petrochemische producten door groene producten (De Buysser 2010).

Detergenten

Ecover is een Vlaams bedrijf¹⁵ dat zich toespitst op de productie van ecologische was- en reinigingsmiddelen op een duurzame manier. Het bedrijf streeft naar een groene productie alsook kwalitatieve eindproducten. Een voorbeeld van een biobased product in hun gamma zijn de glas- en allesreinigers bestaande uit alkylpolyglucosiden (APG). Momenteel importeert Ecover alle benodigde APG, maar wil in de toekomst zelf deze APG produceren. 10% van de omzet wordt behaald door de productie van biobased producten. Daarnaast wil Ecover in de toekomst ook nog zelf bioplastic produceren waardoor het aandeel van biobased producten in de omzet zal stijgen. De eindproducten worden voornamelijk afgezet in Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de VS (Van Steenberge 2010).

De gebruikte basisgrondstoffen zijn palmolie (afkomstig uit de palmlanden) en raapzaadolie (afkomstig uit Europa). Samen zijn deze twee grondstoffen goed voor 90% van de inputs (Van Steenberge 2010).

c. Toekomstverwachtingen voor biochemicalïen

Tabel 23 SWOT analyse voor de productie van biochemicalïen¹⁶

	+	-
Nu	<p>Aanwezigheid van Centres of Excellence, goede universiteiten - kennis en kunde van de mensen</p> <p>Wetenschappelijk onderzoek</p> <p>Aanwezigheid van de landbouw</p> <p>Flexibele landbouw, mensen met beroepskennis</p> <p>Aanwezigheid van geld om te investeren</p> <p>Meedoen met de hype</p> <p>Veel media aandacht => direct meer reclame en naambekendheid</p>	<p>Geen grote chemische bedrijven die op een biobased manier werken</p> <p>De centres of excellence zijn eerder klein</p> <p>Beperkte samenwerking tussen bedrijven en kenniscentra</p> <p>Geen aangepast beleid, geen beleidsvisie, foute taxaties, fout coëxistentiebeleid - te vaak ad hoc beleid</p> <p>Te hoge kostenstructuur in de sector</p> <p>Kwaliteitsverlies (t.o.v. niet biobased alternatieven)</p> <p>Waarde van het ecolabel is niet vanzelfsprekend</p>
Toekomst	<p>Veel onderzoek naar biobased en een aantal pilot plants</p> <p>Uitbreiding van de reeds ontwikkelde biobased</p>	<p>Politiek - alle producten komen in een beslissingsstroom terecht, die sterk politiek beïnvloed wordt</p>

¹⁵ Een ander Belgisch bedrijf dat bio-wasmiddelen produceert is BioTop (Raeren, brutomarge = 72.282 EUR, 1 VTE).

¹⁶ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

<p>productietechnieken naar traditioneel petrochemische domeinen, zodat deze ook biobased kunnen worden</p> <p>Technologische ontwikkelingen (en de snelheid hiervan) (EuropaBio en ESAB 2002)</p> <p>Sterke chemische industrie in Vlaanderen</p> <p>Belangrijke textielsector</p> <p>Goede opleiding en educatie voor 'jonge' generatie</p> <p>Centrale ligging in Europa - tussen regio's die reeds veel biotechnologieën hebben ontwikkeld en toepassen</p> <p>Goede infrastructuur</p> <p>Mogelijkheden om samen te werken met derde wereld landen (bv. Congo waarmee België ervaring heeft)</p> <p>Relatieve prijs van aardolie ten opzichte van biomassa (EuropaBio en ESAB 2002)</p> <p>Andere markten (bv. voor surfactanten)</p>	<p>Gebrek aan duidelijke strategie inzake biobased, waardoor Vlaanderen achterop kan geraken t.o.v. andere regio's</p> <p>Trage implementatie, de gevestigde waarden veranderen niet vlug (grote bedrijven)</p> <p>Technologische ontwikkelingen (en de snelheid hiervan) (EuropaBio en ESAB 2002)</p> <p>Risico averse economie</p> <p>Beperkte kwaliteit van biobased producten t.o.v. andere producten</p> <p>Relatieve prijs van aardolie ten opzichte van biomassa (EuropaBio en ESAB 2002)</p>
--	--

4.2.2 RODE BIOTECHNOLOGIE OF FARMACIE

a. Algemeen

Met de rode biotechnologie (ofwel de medische biotechnologie) wordt de toepassing van biotechnologie in medische processen of de geneeskunde bedoeld. Hierbij staat de **bestrijding van ziekten** en de **verbetering van de gezondheid** centraal. Een voorbeeld van rode biotechnologie is de productie van insuline met behulp van genetisch gemodificeerde micro-organismen. De witte biotechnologie draagt ook bij aan de rode biotechnologie, bv. door de productie van antibiotica of vitamine B2.

Volgens Essenscia is: *"Geneeskunde [...] de sector waarin de biotechnologie de dag van vandaag het grootste aantal toepassingen kent."* (quote van Essenscia 2010)

Anders dan bij de witte biotechnologie wordt de biomassa hier niet rechtstreeks omgezet naar biochemicalïen en biomaterialen, maar dient de biomassa (suikers, eiwitten,...) als voedingsbron voor micro-organismen die op hun beurt dan bv. bepaalde geneesmiddelen (waaronder vaccins) maken. Een ander voorbeeld waar plantbiomassa wel rechtstreeks gebruikt wordt in de geneeskunde is het gebruik van bepaalde componenten uit planten als geneesmiddel. Planten produceren een enorme variatie aan moleculen, gewoonlijk met een zeer

complexe structuur, met interessante farmaceutische eigenschappen. Ongeveer 25% van de huidige farmaceutische producten bevat minimum één actief ingrediënt van plantaardige oorsprong.

Binnen de geneeskunde zijn er verschillende toepassingen van rode biotechnologie, zoals het ontwikkelen van (EuropaBio en ESAB 2002):

- building-blocks voor de synthese van specifieke geneeskundige moleculen;
- building-blocks ontstaan uit fermentatie;
- antibiotica;
- complexe biomoleculen zoals antilichamen, proteïnen en peptiden;
- ...

In totaal zorgt deze sector voor een grote tewerkstelling, in Vlaanderen, België en het buitenland. De farmaceutische sector vertegenwoordigt 15% van de tewerkstelling in de chemische sector in Vlaanderen (of ongeveer 9600 directe jobs in 2008). Daarnaast zorgt ze voor 14% van de totale omzet in de sector (of 5,4 miljard euro in 2008) (Essenscia Vlaanderen 2009).

Echter, het belang van deze industrie voor de omzetting van landbouw biomassa (**in volume**) is van veel kleiner belang dan de andere onderdelen van de biobased economie (denk terug aan de driehoek in de inleiding, Figuur 2). Volgens Dirk Carrez (2010) is de rol van de farmaceutische industrie binnen de biobased economie in Vlaanderen verwaarloosbaar.

b. Voorbeelden

Een zeer innovatief voorbeeld van het gebruik van plantaardig materiaal in de farmaceutische sector is **SoluCel**. Het is een bedrijf dat zich toespitst op de productie van building blocks op basis van plantenmateriaal die kunnen gebruikt worden in de geneeskunde. Het is een joint venture tussen VIB (wetenschappelijk onderzoeksinstituut, België) en VTT (Technical Research Centre of Finland). SoluCel ontdekt, ontwikkelt en produceert kleine moleculen uit planten voor geneeskundige toepassingen. Daartoe proberen ze de genstructuur van de plant aan te passen, zodat deze aan de doelstellingen voldoet.

Een ander voorbeeld is **Biover**, een Belgisch bedrijf gespecialiseerd in fytotherapie en natuurlijke gezondheidsproducten. De gebruikte ingrediënten zijn 100% natuurlijk, met zorg en met respect voor de natuur geselecteerd, en indien beschikbaar, afkomstig van gecontroleerde biologische teelt. De natuurlijke gezondheidsproducten van Biover dragen dan ook vaak het Biogarantie-label. Het bedrijf produceert op vandaag voedingssupplementen zoals vitamines en mineralen, wellness producten zoals essentiële oliën, badzout, crèmes en plantaardige oliën, alsook varia producten zoals wagenverstuivers. De afdeling biocosmetica werd de afgelopen jaren afgebouwd. Binnen het kader van dit project zijn vooral de wellness producten, als alternatief gebruik van land- of tuinbouw inputs belangrijk. De gebruikte inputs omvatten (Dewachter 2010):

- essentiële oliën: 4 à 5.000 l per jaar, voornamelijk afkomstig uit Frankrijk, eucalyptus, lavendel, rozemarijn (1-5% van de plant);

- plantaardige oliën: 10 à 15.000 l per jaar, afkomstig uit het buitenland, zonnebloempitolie, amandelolie (10-20% van de zaden);
- bloesemwaters: beperkte hoeveelheid, afkomstig uit het buitenland; en
- badzout: 100kg per jaar, slechts 0,01% van de inputs, niet biobased, afkomstig uit Israël.

Alhoewel het bedrijf hoofdzakelijk land- en tuinbouwproducten gebruikt als inputs (waarnaast ook een deeltje natuurproducten uit wildteelt) blijft de omvang van de gebruikte inputs beperkt.

In 2009 werden in Frankrijk 724.800 ha zonnebloemen geteeld. Uit de schatting in voetnoot blijkt dat Biover zo'n 25,5 ha nodig heeft op jaarbasis¹⁷.

Een Belgische producent van biocosmetica is Dr. Baumann International (Wuustwezel). Tot voor twee jaar produceerde Biover ook biocosmetica, maar deze afdeling werd doorgeschoven naar Frankrijk. Vooral in Nederland bestaan er een heel aantal producenten van biocosmetica, zoals Dr. Hauscha, Naturado, de Traay of Santé, alsook in andere Europese landen (Weleda in Zwitserland, Logona in Duitsland etc.)

Tabel 24 Brutomarge en VTE van enkele bedrijven in de biofarmacie (Bron: NBB 2010)

	BJ 2008	
Naam	Brutomarge	VTE
<i>Biofarmacie</i>		
SoluCel	Niet in NBB	Niet in NBB
<i>Biocosmetica</i>		
Biover	2.636.561	19
Dr. Baumann	143.220	3

Noot: Brutomarge = omzet – handelsgoederen – diensten en diverse goederen

VTE = aantal werknemers uitgedrukt in voltijdse equivalenten

c. Toekomstverwachtingen voor de biofarmacie

De volgende SWOT is voornamelijk gebaseerd op het interview met Biover (Dewachter 2010). De aanwezigheid van biofarmaceutische bedrijven in Vlaanderen is sowieso beperkt, waarbij een deel nog slechts in de onderzoeksfase zit (zoals Solucel).

¹⁷ Gemiddeld kan 32% olie per zaad zonnebloem geproduceerd worden. Biover heeft nood aan +/- 10.000 l zonnebloemolie of nog 28.571 kg zonnebloempitten (1l olie = 0,92 kg olie). Daarnaast is ook geweten dat gemiddeld 1.121 kg zonnebloempitten geoogst kunnen worden van 1 ha landbouwgrond in de VSA (belangrijke producent). Met andere woorden voor een productie van 10.000 l zonnebloemolie, heeft Biover nood aan 25,5 ha zonnebloemteelt.

Tabel 25 SWOT analyse voor de productie van biofarmaceutische producten¹⁸

	+	-
Nu	<p>Kunnen inspelen op de stijgende vraag van de consument naar meer natuurlijke biologische producten</p> <p>Zelfvernieuwend en hernieuwbaar zijn</p> <p>Goed imago</p> <p>Goede aanwezige know how</p>	<p>Beperkte beschikbaarheid van grondstoffen en grond</p> <p>Volatiliteit van de prijs van de grondstoffen</p> <p>Concurrentie tussen verschillende biobased sectoren</p> <p>Wisselende samenstelling van de grondstoffen</p>
Toekomst	<p>Onderdeel van de economie die opgestart wordt met respect voor de natuur</p>	<p>Toenemende concurrentie als de fossiele grondstoffen dalen</p> <p>Zwakke positie voor niche markt spelers</p>

¹⁸ In de swot staan de kenmerken van de sector zoals die door de geïnterviewde personen worden weergegeven en is daardoor subjectief. Ook de indeling in sterktes of zwaktes versus bedreigingen of kansen werd door de geïnterviewden zelf aangegeven en werd niet door de onderzoekers aangepast.

4.3. Bioproducten en R&D

De geïnterviewde bedrijven werken vooral samen voor R&D met *publieke onderzoeksinstituten* zoals Vlaamse en Nederlandse Universiteiten, VITO, VKC ... Samenwerking met andere bedrijven gebeurt in deze sector wel (soms). Dit zijn dan voornamelijk afnemers of leveranciers van de grondstoffen of commerciële partners. Bepaalde bedrijven werken ook samen met privé R&D bedrijven zoals Ecosynth en Centexbel (werden beide geïnterviewd, zie verder). Wanneer het bedrijf een onderdeel is van een groep, wordt vaak gebruik gemaakt van kennis en expertise bij andere onderdelen van de groep in het buitenland (bv. de VS of Frankrijk).

Wanneer de bedrijven zelf aan onderzoek betreffende bio-energieproductie doen, dan halen ze volgende voor- en nadelen aan:

Tabel 26 Voor- en nadelen van eigen onderzoek: sector biobased producten

Voordelen van eigen onderzoek	Nadelen van eigen onderzoek
Snellere vooruitgang van het onderzoek	Expertise is niet altijd aanwezig, en dus is samenwerking noodzakelijk
Door het centraliseren van onderzoek (in grote multinationals) kunnen schaalvoordelen worden benut	Te beperkte eigen kennis
Makkelijker om specifieke problemen van het bedrijf aan te pakken, vrije keuze van focus	Grootschalig onderzoek is vaak niet nuttig voor de kleinere vestigingen
Betere sturing van het onderzoek in de richting van wat het bedrijf zelf wil	Kostelijk – kapitaalintensief – grote investeringen
Controle over het onderzoek	Minder fundamenteel onderzoek, voornamelijk engineering problemen oplossend
Inzicht en kennis verwerven en benutten	Geslotenheid – alle nieuwe dingen worden beschermd
Controle over de resultaten - precies weten wat er gebeurt, geen zwarte doos principe	
Kennis binnenshuis houden	
Geloofwaardigheid	

In Vlaanderen ondervinden de bedrijven volgende problemen inzake R&D:

- betreffende samenwerking:
 - o een gebrek aan open innovatie in Vlaanderen. Door samenwerking zouden problemen veel vlugger kunnen worden opgelost dan wanneer elk bedrijf op zich onderzoek verricht;
 - o beperkte openheid en veelheid aan patenten. Anderzijds vermelden bedrijven ook dat bij samenwerking met publieke instellingen er geen garantie is dat het onderzoek en de verworven kennis geheimgehouden blijft;
 - o geen clustervorming;

- versnippering;
- zeer ruim vakgebied;
- kleine thuismarkt;
- geen samenwerking tussen verschillende disciplines, waardoor geen synergie wordt gevormd en positieve externaliteiten worden onderbenut;
- betreffende het beleid:
 - de regelgeving is vaak te omslachtig waardoor onderzoek moeilijk wordt en te lang duurt;
 - de niet-implementatie van EU regelgeving rond R&D en innovatie zorgt ervoor dat onderzoek in Vlaanderen gehinderd wordt;
 - het principe van detaxatie kan onderzoek en ontwikkeling stimuleren, maar dit geldt slechts vanaf het moment dat er ook effectief geld wordt verdiend aan de investering;
 - een tekort aan geld voor innovatie bij de overheid;
- beperkte aanwezigheid van grote R&D bedrijven in Vlaanderen;
- R&D wordt gestuurd door het buitenland;
- het onderzoek beperkt zich tot case studies en praktische aspecten;
- universitair onderzoek is soms te weinig gericht op de industrie.

Voorbeeld: Centexbel (Welkenhuysen 2010)

Centexbel, Zwijnaarde, is het Technisch en Wetenschappelijk Centrum voor de Belgische Textielnijverheid en is een voorbeeld van een publieke R&D instelling in Vlaanderen. Ze behartigt de belangen van de textielnijverheid in België en voert daartoe onderzoek uit dat door de sector gebruikt kan worden.

Centexbel onderzoekt in samenwerking met een groep textielbedrijven en collega-onderzoekscentra de *haalbaarheid en toepasbaarheid van nieuwe en hernieuwbare grondstoffen voor een duurzame productie van hoogwaardige textielproducten*. Enerzijds kan biomassa zoals maïs en suikerbieten worden omgezet in kunststofgranulaten en vervolgens geëxtrudeerd tot textielgarens. Anderzijds kan ook polymelkzuur gebruikt worden als biotextielvezel (Welkenhuysen 2010).

Volgens de federatie is onderzoek naar biobased producten (in hun geval naar biobased textiel) noodzakelijk omdat onderzoek en ontwikkeling in deze sector niet rechtlijnig is. Het succes van een bepaald procedé in één bedrijf is geen garantie voor succes in een ander bedrijf, indien het procedé gewoon herhaald wordt. Zo zet NatureWorks al haar onderzoeksresultaten online, beschikbaar voor al haar concurrenten. Toch is de kans dat een gelijkaardig product kan worden gemaakt in een ander bedrijf, louter op basis van hun resultaten zeer klein. Elk productieproces is anders en kan sterk verschillen van reeds bestaande biobased processen (Welkenhuysen 2010).

De voornaamste knelpunten om aan onderzoek en ontwikkeling te doen in Vlaanderen omvatten:

- tekort aan basis- en testmateriaal (bv. NatureWorks geeft enkel basismateriaal door indien hiervoor een duidelijk contract werd opgesteld);
- zeer hoge tijdsdruk bij partners waardoor er te weinig tijd over blijft om aan fundamenteel of vernieuwend onderzoek te doen;
- tekort aan voldoende evaluatiemethodes, met name de bestaande evaluatiemethodes zijn ontwikkeld voor gewone polymeren waardoor een onderzoeker vaak eerst een nieuw evaluatiesysteem moet ontwikkelen vooraleer hij/zij aan onderzoek kan beginnen;
- niet constante kwaliteit van biobased producten, waardoor onderzoek en ontwikkeling moeilijker worden;
- nood aan aanpassingen aan de machines alsook de productiemethode.

Op **Europese schaal** wordt ondermeer onderzoek verricht naar nieuwe speciale vezels en vezelcomposieten, naar functionele textielmaterialen en gerelateerde processen, naar nieuwe producten met een hogere technische gebruikswaarde. Daartoe wordt een intense samenwerking met de **industriële biotechnologie** nagestreefd en wordt gezocht naar ontwikkelingen betreffende:

- selectieve enzymatische katalyse (als alternatief voor chemische processen);
- nieuwe biobased materialen waardoor textiel met specifieke kenmerken kan worden ontwikkeld;
- natuurlijke en artificiële polymeren en biotechnologieën die zorgen voor een groener productieproces;
- nieuwe enzymen en micro-organismen;
- het optimaliseren van biokatalyse;
- het ontwikkelen van biokatalyseprocessen met integratie van chemische processen;
- verbetering van fermentatie processen;
- vernieuwing binnen alle downstream activiteiten;
- verbetering van bioraffinagetechnologieën waarbij alle residuen waardevol kunnen worden benut.

De meeste van deze 'nieuwe' toepassingen worden, ook elders in de wereld, nog niet op grote schaal geproduceerd, maar worden wel intens **bestudeerd**. Euratex (2010), de Europese vereniging van toestellen en textiel, verricht veel onderzoek naar de toepassingen van biopolymeren in textiel en verspreidt ook informatie naar de textiel industrie. Een voorbeeld van een internationaal onderzoeksproject is *BioAgrotex* (2010) waarbij gestreefd wordt naar de ontwikkeling van nieuw agro-textiel uit hernieuwbare bronnen en met een geschikte bioafbreekbaarheid. Binnen dit project wil men proberen om biopolyesters (zoals PLA, zie hierboven) en polymeren op basis van granen te optimaliseren zodat deze kunnen worden toegepast, op een duurzame manier, voor standaard textielproducten alsook voor technisch hoogstaande textielproducten. Binnen Vlaanderen wordt momenteel ook onderzoek verricht naar de verdere uitbouw van de kennis over de verwerkbaarheid van PLA in textielprocessen (IWT project, uitgevoerd door Centexbel). Een ander project is BioText waarbij een aantal concrete eindtoepassingen van biopolymeren in textiel worden onderzocht (Europees Collectief onderzoeksproject, uitgevoerd door Centexbel).

5. Algemene SWOT- en scenario-analyse

In deze sectie wordt een SWOT analyse uitgevoerd, veralgemeend voor de biobased economie in Vlaanderen. Deze zal apart worden gedaan voor de landbouwsector, de industriële sector, vanuit het oogpunt van de Vlaamse consument en dat van de belastingsbetaler of de overheid. Overeenkomstig met het doel van deze studie zal de focus duidelijk op de eerste twee liggen. In de SWOT analyses wordt telkens zowel informatie gebruikt uit literatuur als ook uit de interviews die in de kader van het project werden uitgevoerd.¹⁹

5.1. SWOT-analyses

Algemeen kan gesteld worden dat de Vlaamse economie, op vandaag, gekenmerkt wordt door de **hoge efficiëntie van de landbouwsector** d.w.z. de hoge toegevoegde waarde in verhouding met de inzet van oppervlakte en werkkraft als gevolg van sterke technologische vooruitgang in de laatste decennia, de sterke **beperking van beschikbare landbouwoppervlakte** (EEA 2006), vooral in verhouding met de bevolking per oppervlakte, de centrale **ligging in het centrum van noordwest Europa** met belangrijke havens in Gent en Antwerpen, de **grote bevolkingsdichtheid** en de goede **infrastructuur** die voor een grote en vlug bereikbare afzetmarkt zorgen, de grootste concentratie van de **petrochemische industrie** van Europa in de haven van Antwerpen (Mainportdelta 2010), een cluster van eerste generatie biobrandstofproducenten in de Gentse haven, en een aantal reeds bestaande initiatieven voor R&D rond de biobased economie.

5.1.1 DE VLAAMSE LANDBOUWSECTOR

Op vandaag heeft de biobased economie in Vlaanderen maar een heel beperkte vraag naar in Vlaanderen geproduceerde biomassa geïnduceerd. Als men kijkt naar de hoeveelheid gebruikte grondstoffen is de belangrijkste biobased toepassing in Vlaanderen tegenwoordig de productie van eerste generatie biobrandstoffen, waarvoor voornamelijk granen en oliezaden worden gebruikt. Voor deze producten was Vlaanderen door zijn grote veestapel echter al voor het uitbreiden van de biobrandstofproductie een belangrijke **importeur**. Als gevolg daarvan en van de ligging van een groot gedeelte van de Vlaamse biobrandstofproductie in de Gentse haven, wordt het merendeel van de gebruikte grondstoffen voor biobrandstoffen geïmporteerd. Aangezien deze producten internationaal worden verhandeld en de bijkomende vraag in Vlaanderen te klein is om een merkbare invloed op de wereldmarktprijzen van granen en oliezaden uit te oefenen, is het effect op de Vlaamse landbouwsector tegenwoordig nog klein, zowel voor akkerbouwers, die van een bijkomende vraag zouden profiteren, als voor veetelers, voor wie een bijkomende vraag en hogere prijzen voor granen en oliezaden hogere kosten zouden betekenen.

Dit alles kan echter wijzigen in de toekomst. Afhankelijk van de ontwikkeling van prijzen voor traditionele teelten en teelten voor biobased toepassingen, van de productiekosten van de twee en van internationale transportkosten zijn voor de Vlaamse akkerbouwsector twee situaties mogelijk:

1. Ofwel worden in Vlaanderen verder vooral traditionele gewassen geteeld. Niet-traditionele gewassen voor biobased toepassingen (bv. hout uit korte omloop voor tweede generatie biobrandstoffen)

¹⁹ De informatie in de SWOT analyses over de consumenten en de belastingsbetaler zijn uitsluitend op basis van literatuuronderzoek samengesteld. De analyses over de landbouwsector en de industriële sector zijn grotendeels gebaseerd op de uitgevoerde interviews.

worden hoofdzakelijk geïmporteerd en alleen voor bepaalde niche producten in Vlaanderen gekweekt. De effecten op inkomsten en tewerkstelling in de (landbouw-) sector zouden amper voelbaar zijn.

2. Ofwel wordt de winst die een akkerbouwer kan maken met de productie van biobased teelten groter dan met granen of andere traditionele gewassen. In dit geval zouden op een aanzienlijk gedeelte van de Vlaamse landbouwoppervlakte dergelijke gewassen worden geteeld. De inkomsten uit de akkerbouw zouden stijgen en afhankelijk van de ontwikkeling en toepassing van productietechnieken zou eventueel ook de tewerkstelling in de akkerbouwsector kunnen stijgen. Het valt echter te verwachten dat stijgende winstmarges per hectare in de akkerbouwsector zich in hogere pacht prijzen zullen kapitaliseren (Traill 1980; Philips 1985).

De effecten op de veeteelt zouden negatief zijn. Aangezien granen nu al grotendeels geïmporteerd worden is het niet te verwachten dat de prijzen voor krachtvoeder gaan stijgen. Het kan echter wel worden verwacht dat een druk op de beschikbare landbouwgrond voor de productie van maïskuil ontstaat. Als het wettelijk toegelaten wordt biobased grondstoffen ook op grasland te produceren (momenteel strijdt dat met de *cross-compliance* regulaties van de EU) zou dit effect ook voor graskuil kunnen worden verwacht. De effecten van hogere voederkosten zullen dus vooral in de melk- en rundvlees-sectoren merkbaar zijn en minder in de varkens- en pluimveesectoren. Door het feit dat veel van deze biomassateelten meerjarig zijn en minder behoefte hebben aan stikstof en fosfor zouden voor de veehoudende sector ook problemen bij de mestafzet kunnen ontstaan.

De implicaties van deze problematiek kunnen aan de hand van het voorbeeld van vergistinginstallaties goed worden verduidelijkt. Eind 2009 waren in België 29 biogasinstallaties operationeel met een totaal elektrisch vermogen van 38 megawatt (VILT 2009). Op vlak van de EU is Duitsland een voorloper in de productie van biogas uit landbouwgrondstoffen. Op vandaag zijn er 4.500 installaties met een totaal elektrisch vermogen van 1.650 megawatt (Fachverband Biogas 2009). Een recente studie van de Universiteit Bonn (Schulze Steinmann en Holm-Müller 2010) toont aan dat er afhankelijk van de afstand tussen de vergistinginstallatie en de plaats van productie van de landbouwgrondstoffen een optimale input mix moet worden gekozen. Het is evident dat deze berekeningen zeer gevoelig zijn voor relatieve veranderingen in productiekosten van de landbouwgrondstoffen en transport. Door het feit dat de transportkosten van snijmaïs – zonder de transportkosten voor het aanschaffen van de meest voordelige input qua opbrengst per ha in rekening te brengen – tegenwoordig zo hoog zijn dat de aanvoer over langere afstanden niet meer winstgevend is, vormt zich in de buurt van een vergistinginstallatie een lokaal prijsevenwicht. Dit evenwicht is naar beneden beperkt door de opportuniteitskosten van de productie voor snijmaïs van de landbouwer en naar boven door de prijs waarbij het voor de eigenaar van de vergistinginstallatie voordeliger is om andere grondstoffen met een lagere transportweerstand (= aandeel van transportkosten aan de totale waarde) te gebruiken. Op korte termijn zou dit paradigma in Vlaanderen aan relevantie kunnen winnen, aangezien ook de positieve effecten van het gebruik van dierlijke mest.²⁰ Op lange termijn zou het paradigma van lokale prijsevenwichten van biomassa met hoge transportweerstand voor verschillende biobased toepassingen werkelijkheid kunnen worden, bijvoorbeeld voor grondstoffen van tweede generatie biobrandstoffen.

²⁰ De nutriënten gaan bij de vergissing niet verloren en worden in het geval van stikstof naar een door de plant rechtstreeks benutbare vorm omgezet.

SWOT Analyse - Landbouwsector	
Sterktes <ul style="list-style-type: none"> • Hoog niveau van efficiëntie • Transportwegen naar de industrie en naar de consument zijn kort 	Zwaktes <ul style="list-style-type: none"> • Beperking beschikbare landbouwoppervlakte
Kansen <ul style="list-style-type: none"> • Teelt van niet-traditionele gewassen als input voor biobased toepassingen in de industrie. Afhankelijk van de ontwikkeling van prijzen en kosten: nichemarkt of grote hoeveelheden en oppervlaktes • Bijkomende inkomsten door valorisatie van afvalstromen (Eisentraut 2010) 	Bedreigingen <ul style="list-style-type: none"> • Mogelijke kapitalisatie van positieve effecten in pachtprizen • Stijging van kosten voor voeder • Problemen bij de mestafzet • Vermindering van organische component in de bodem

5.1.2 DE VLAAMSE INDUSTRIËLE SECTOR

De situatie van de biobased subsector van de industriële sector in Vlaanderen is in de vorige hoofdstukken in detail beschreven. Voor de inschatting van het potentieel van de biobased industrie in Vlaanderen is het echter ook nodig om productieprocessen te bekijken die tegenwoordig op fossiele grondstoffen zijn gebaseerd. De sectoren waarvoor de toekomstmogelijkheden moeten worden onderzocht, omvatten daardoor niet alleen bedrijven die bio-energie, bio-materialen en bio-chemicaliën produceren, maar bijvoorbeeld ook de petrochemische industrie.²¹

Als verondersteld wordt dat in de komende decennia de vraag naar fossiele brandstoffen en andere niet-hernieuwbare materialen omwille van globale bevolkingsgroei en stijgende inkomens in ontwikkelingslanden zullen stijgen en tegelijkertijd de beschikbaarheid van deze goederen minder sterk zal stijgen of zelfs dalen is het een onvermijdelijk gevolg, dat de prijzen hiervan fors zullen stijgen. Deze prijsstijging zal de competitiviteit van de biobased economie in vergelijking met de traditionele industriële processen optrekken. De toenemende internationale overeenkomsten betreffende de reductie van CO₂-uitstoot zullen er verder voor zorgen dat de kosten van het gebruik van fossiele grondstoffen zelfs nog sterker zullen stijgen.²²

Aan de andere kant zijn in de komende jaren en decennia een aantal technologische doorbraken te verwachten, die de kosten van biobased productieprocessen zullen doen dalen. Een voorbeeld hiervan is de productie van tweede generatie biobrandstoffen, die tegenwoordig nog niet in staat is om met de productie van fossiele brandstoffen en eerste generatie biobrandstoffen te concurreren.²³ Deze technologie heeft echter het potentieel om de druk die, door de productie van biobased producten in het algemeen en biobrandstoffen

²¹ Volgens Sanders en Van der Hoeven (2008) wordt verondersteld dat in 2030 25% van de productie van petrochemische bulkgoederen in de EU zou kunnen worden vervangen door producten op basis van biomassa.

²² Volgens Sanders en Van der Hoeven (2008) zou het overschakelen van de petrochemische industrie van het gebruik van fossiele grondstoffen naar biomassa, bijkomend nog een forse besparing aan energie opleveren. Veel energie wordt in deze processen tegenwoordig verbruikt om ruwe olie in kleinere stoffen af te breken. Als de productie van bepaalde chemicaliën op biomassa gebaseerd zou zijn, zouden een groot aantal van deze processen niet meer nodig zijn.

²³ Er zijn echter ook studies beschikbaar die aan en snelle succes van tweede generatie conversie technologieën twijfelen (zie bijvoorbeeld Bullis 2010).

in het bijzonder, op de beschikbare landbouwoppervlakte wordt uitgeoefend significant te verlagen. Dit gebeurt door het gebruik van organische afvalstromen enerzijds en door de teelt van speciale gewassen voor de productie van tweede generatie biobrandstoffen die een hogere opbrengst per hectare hebben dan eerste generatie biobrandstoffen anderzijds.

Vlaanderen is een zeer kleine regio. Het vervangen van fossiele en minerale grondstoffen voor energie en industriële productie door biomassa zal daardoor geen voelbaar effect hebben op de wereldmarktprijzen, noch voor 'fuel', noch voor 'food'. De discussie rond *food vs. fuel* is dan ook op Vlaams niveau van beperkter belang. Niettemin zal deze discussie ook voor Vlaanderen moeten worden gevoerd. In de discussie over *food vs. fuel* wordt tegenwoordig vooral op de eerste generatie biobrandstoffen gemikt, die producten inzetten die traditioneel als levensmiddel worden gebruikt, bijvoorbeeld maïs. Tweede generatie biobrandstoffen worden als een oplossing voor de *food vs. fuel* problematiek beschouwd omdat hun productie op afvalstromen gebaseerd is of op teelten die op woeste grond kunnen worden geproduceerd en die voor voedingsproductie niet geschikt zijn. Daarbij wordt echter vaak over het hoofd gezien dat ook de reserves van woeste grond (en water) wereldwijd beperkt zijn. In het geval dat tweede generatie biobrandstoffen in noemenswaardige mate wereldwijd fossiele brandstoffen zouden vervangen, zou dit toch voor een groot deel op landbouwgrond moeten gebeuren en dus terug met de productie van voeding in concurrentie staan of op tegenwoordig onbenutte grond met kans op verlies van biodiversiteit. Op dezelfde manier zou ook – globaal beschouwd – het gebruik van biomassa voor andere industriële toepassingen tot een concurrentie met voedselproductie en een verlies aan biodiversiteit kunnen bijdragen.

Vlaamse bedrijven die tegenwoordig in de toepassing van biobased productieprocessen zijn geëngageerd, zien de **sterktes** van de biobased sector vooral in de centrale ligging van Vlaanderen, de bestaande kennis, de bijdrage tot ecologische doelstellingen, de positieve instelling van de Vlaamse consument en het engagement in universitair en privaat onderzoek. Als **zwaktes** worden de afhankelijkheid van legale steun en de *ad hoc* manier van deze politieke maatregelen, de *food vs. fuel* en biodiversiteit debatten, de hoge lonen en belastingen, de beperkte beschikbaarheid van grondstoffen en de concurrentie tussen biobased bedrijven en tussen biobased en niet-biobased bedrijven beschouwd. Ook lijkt het in sommige gevallen moeilijk om grootschalige productiecapaciteiten op te installeren, onder meer door de beperkte beschikbaarheid van grondstoffen en door wettelijke limieten.

Kansen voor de sector worden volgens de geïnterviewde bedrijven gecreëerd door de evolutie naar productievriendelijke en nieuwe stromen van biomassa, efficiëntere conversietechnologieën en toenemende kosten van fossiele en minerale grondstoffen. Daarenboven worden de mogelijkheden om afvalstromen te valoriseren en de bio-degradeerbaarheid van producten als gunstig beschouwd. De bedrijven waarderen ook de rol en de verplichting van de overheid om de ontwikkeling van de sector in toekomst financieel en politiek te steunen. Door het ontstaan van nichemarkten en een stijgend milieubewustzijn bij de consument verwachten de bedrijven een stijgende marktvraag naar biobased producten. Door concentratie op processen met hoge toegevoegde waarde zouden de troeven van de Vlaamse economie beter kunnen worden uitgespeeld: de ligging en de bestaande kennis. Op die manier zou het probleem van de beschikbaarheid van biomassa kunnen worden omzeild en kan tegelijkertijd een pioniersfunctie worden uitgeoefend. De opgebouwde kennis zou later kunnen leiden tot een Vlaams exportproduct.

Als potentiële **bedreigingen** voor de toekomstige ontwikkeling van de biobased industriële sector beschouwen de geïnterviewde bedrijven de moeilijke en onzekere bevoorrading met biomassa, de onvoorspelbaarheid van het beleid, de *food vs. fuel* en biodiversiteit debatten, de concurrentie met de traditionele industriële sector en met andere biobased bedrijven, het hoge niveau van lonen en belastingen en mogelijke remmen voor de technische vooruitgang zoals restrictieve GGO wetgeving.

SWOT Analyse - Industriële sector²⁴	
Sterktes <ul style="list-style-type: none"> • Ligging • Kennis • Sterke R&D infrastructuur en menselijk kapitaal 	Zwaktes <ul style="list-style-type: none"> • Weinig biomassa inheems beschikbaar • <i>Food vs. fuel</i> debat • Verlies aan biodiversiteit debat • <i>Ad hoc</i> manier van beleid • Concurrentie door de niet biobased sector • Sterke competitie om biomassa • Grootchaligheid moeilijk bereikbaar
Kansen <ul style="list-style-type: none"> • Stijgende kosten voor fossiele en minerale grondstoffen • Dalende kosten voor biobased processen door technologische vooruitgang • Valorisatie van afvalstromen • Bio- degradeerbaarheid van producten • Steun van de overheid • Nichemarkten • Stijgende consumentenvraag door milieubewustzijn • Export van kennis 	Bedreigingen <ul style="list-style-type: none"> • Weinig biomassa inheems beschikbaar/ onzekere bevoorrading door importen • <i>Food vs. fuel</i> debat • Verlies aan biodiversiteit debat • Onvoorspelbaar beleid • Concurrentie met niet-biobased • Competitie voor biomassa • Restrictieve GGO regelingen • Hoge lonen en belastingen

5.1.3 DE VLAAMSE CONSUMENT

Vanuit het oogpunt van de consument creëert de productie van biobased goederen een grotere keuze inzake hernieuwbare producten. Deze goederen richten zich voornamelijk op consumenten met een hoger milieubewustzijn. Daarbij dienen tegelijkertijd de hogere kosten vermeld te worden die voor consumenten van brandstoffen en elektriciteit ontstaan omwille van bijmengverplichtingen en groene stroom certificaten (zie o.a. De Morgen 2010).

Naar de toekomst toe kan verwacht worden dat biobased productieprocessen competitief zullen worden in vergelijking met productieprocessen die gebaseerd zijn op fossiele en minerale grondstoffen. De productie van biobased producten zou niet alleen de keuze van de consument vergroten maar ook de zekerheid van de energievoorziening veilig stellen door een bijkomende buffer te vormen. Hetzelfde argument is ook van toepassing voor de voorziening van andere goederen waarvan de productie tegenwoordig op fossiele of minerale grondstoffen is gebaseerd.

²⁴ Aangezien deze SWOT tabel vooral op informatie uit interviews met Vlaamse bedrijven is gebaseerd, voldoet de indeling van de individuele aspecten niet volledig aan de eisen van de structuur van een SWOT analyse. Het dient eerder te worden geïnterpreteerd als een verzameling van positieve en negatieve punten op korte en op lange termijn.

In verband met de forse stijging van prijzen van international verhandelde agrarische grondstoffen in de jaren 2007 en 2008 werd erop verwezen dat de consumenten van voeding in ontwikkelingslanden in veel gevallen grote problemen hadden om binnen hun beperkt budget een voldoende verzorging met voeding te kunnen betalen. Voor de consumenten in westerse landen was deze fase van hoge prijzen echter amper voelbaar. Enkel de prijzen voor melk zijn in de detailhandel tijdelijk voelbaar gestegen. Aangezien de prijzen voor agrarische grondstoffen in de meeste verbruiksgoederen heel klein zijn is dit ook niet verwonderlijk.²⁵ In combinatie met de vaststelling dat de door de Vlaamse biobased economie geïnduceerde vraag naar agrarische grondstoffen te klein is om op zich een significante invloed op de wereldmarktprijs van deze goederen te hebben, moeten stijgende voedselprijzen niet als een bedreiging voor de Vlaamse consument worden beschouwd.

<u>SWOT Analyse - Consumenten</u>	
Sterktes <ul style="list-style-type: none"> • Grotere keuze 	Zwaktes <ul style="list-style-type: none"> • Potentieel hogere kosten door bijmengverplichting en groene stroom
Kansen <ul style="list-style-type: none"> • Grotere Zekerheid van verzorging door bufferfunctie van biobased producten 	Bedreigingen <ul style="list-style-type: none"> • Potentieel hogere kosten door slecht ontworpen steunmaatregelen

5.1.4 BELASTINGSBETALER EN OVERHEIDSBUDGET

De effecten van de groei van de biobased economie op de belastingbetaler kunnen eigenlijk niet los gezien worden van de effecten op de andere genoemde betrokkenen, zoals de consument, de landbouwer en de industrie (zie ook deel over beleid betreffende biobased productie hieronder). Elke landbouwer, eigenaar van een industrieel bedrijf of consument is tegelijkertijd ook belastingbetaler. Bijvoorbeeld, door de bijmengverplichting van biobrandstoffen stijgen de kosten voor brandstofverbruik gevoelig hoewel de belastingen op brandstofverbruik dalen. Daarom wordt in deze sectie het overheidsbudget onder de loep genomen. Het wordt als positief beschouwd als de kosten voor een bepaald beleid dalen en als negatief als de kosten voor het beleid stijgen. Hogere belastingen bijvoorbeeld door een opslag van accijnzen worden als een nuloperatie beschouwd. Verhoogde inkomsten van de overheid vanuit buitenlandse betrokkenen, bijvoorbeeld tolgeld, zou theoretisch als positief worden geteld, maar is voor het beleid in verband met de biobased economie niet van toepassing.

De effecten, van de groei van de biobased economie en de hiermee samenhangende steunmaatregelen, op het budget van de overheid zijn tot op heden beperkt tot directe subsidies voor individuele initiatieven zoals de GBEV en tot leningen aan verlaagde interestvoeten die bijvoorbeeld aan eigenaars van zonnepanelen worden gegeven. Het zou ideaal zijn als in de toekomst blijkt dat de nu gemaakte kosten overeenstemmen met investeringen die op verschillende vlakken tot positieve effecten leiden. Welke deze positieve effecten zijn, werd beschreven in de SWOT analyses van de verschillende betrokken partijen. Bekeken vanuit het standpunt

²⁵ Een brood van 800g bevat ongeveer 530g tarwebloem (2/3 van zijn gewicht). Vermenigvuldigd met de tegenwoordige prijs van tarwe op de Europese markt (MATIF) van rond 130 €/t leidt dit tot een aandeel van rond 0,07 € aan de prijs.

van de overheid, zijn dit hogere belastingsopbrengsten omwille van de gegroeide en winstgevende biobased bedrijven. Aan de negatieve kant moet echter vermeld worden dat het risico bestaat dat sommige van die gesteunde toepassingen niet duurzaam blijken, i.e. als de maatschappelijke kosten hoger zijn dan de opbrengsten of als er toepassingen ontstaan, zonder steunmaatregelen, die nog efficiënter zijn (het zogenaamde verschil tussen absolute en relatieve duurzaamheid).

In de bredere context van de effecten van en beleid voor de biobased economie op overheidsdoelstellingen en -budget moeten hier met ook synergiën met andere politieke doelstellingen rekening worden gehouden. Een voorbeeld hiervan is het ontwikkelingsbeleid. Groei in ontwikkelingslanden zou kunnen worden gestimuleerd door biomassa of biobased producten in ontwikkelingslanden aan te kopen.

SWOT Analyse - Belastingbetalers	
Sterktes <ul style="list-style-type: none"> - 	Zwaktes <ul style="list-style-type: none"> • Kosten voor directe subsidies • Kosten voor gesubsidieerde leningen
Kansen <ul style="list-style-type: none"> • Hogere belastingsopbrengsten door groei van de biobased economie 	Bedreigingen <ul style="list-style-type: none"> • Investering onder onzekerheid: tegenwoordig gesteunde technologiepaden kunnen in de toekomst niet duurzaam blijken

5.2. Scenarioanalyse

In dit deel trachten we om de contributie van biobased toepassingen tot de Vlaamse economie te kwantificeren en om een voorspelling van de grootteorde van deze contributie op middellange termijn te maken. Zoals vermeld door de OECD (2009) zou een grootschalige studie nodig zijn, om de exacte economische impact van de evolutie van de biobased economie tot 2030 te schatten, aangezien trenddata van elke biobased toepassing en van de interacties tussen de bestaande en mogelijks nieuw bijkomende processen geanalyseerd moet worden. Binnen een kleinschaligere studie zoals de huidige, is het wel mogelijk grote richtingen en ontwikkelingen aan te wijzen. In dit hoofdstuk wordt geprobeerd, om op basis van literatuuronderzoek een voorspelling van de ontwikkeling van de biobased economie in Vlaanderen tegen 2030 te maken. In eerste instantie wordt hiervoor de groei van de belangrijkste biobased subsectoren tot 2030 geprediceerd. De belangrijke subsectoren zijn:

1. groene elektriciteit;
2. biobrandstoffen;
3. biochemicalïen en andere industriële toepassingen.

In tweede instantie proberen we uit deze cijfers af te leiden, hoe hoog de bijdrage van de biobased economie tot het BNP zou kunnen zijn. Vandaag maken deze sectoren na schatting van verschillende auteurs rond 0.5% van het Vlaamse BNP uit. Aangezien er echter biobased sectoren buiten deze bestaan wordt de totale contributie tot het Vlaamse BNP onderschat.²⁶

²⁶ Een indicatie voor de totaal huidige contributie van de biobased economie tot het Vlaamse BNP zou het cijfer van 1,83% van de brutomarge (tabel 28, hoofdstuk 7) kunnen zijn.

5.2.1 GROEI VAN BIOBASED SECTOREN TOT 2030

Voor de voorspelling van de grootte van de belangrijkste biobased subsectoren kiezen we voor het gebruik van één scenario dat het meest waarschijnlijk lijkt, in plaats van verschillende scenario's die op zich elk een extreempunt vormen. Voor een beleidsgeoriënteerde studie lijkt ons dit meer geschikt omdat het voor beleidsmakers praktischer is om maatregelen op te stellen die op één specifieke toekomstvisie gemikt zijn – wel rekening houdend met de onzekerheid van alle toekomstvoorspellingen – dan beleidsmaatregelen te ontwerpen die op sterk divergente extreemsituaties zijn aangepast.

Voor Vlaanderen bestaan tot nu toe geen studies, die zich in voorspellingen van de groei van de biobased economy op middellange termijn engageren. Er bestaan echter studies die dit voor andere regio's doen. Hoefnagels *et al.* (2009) gebruiken een algemeen evenwichtsmodel om het aandeel van belangrijke biobased branches binnen de algemene industrietak te simuleren voor de EU 25 in 2030. De resultaten van hun simulaties zijn weergegeven in Tabel 27. Hoefnagels *et al.* (2009) schatten dat het aandeel van de biobased elektriciteitsproductie in de EU 25 op vandaag 4 tot 5% is van de totale productie, dat van de biobased transportbrandstoffen 5,75% is en dat van de biobased chemicaliën verwaarloosbaar is. De derde kolom geeft weer wat volgens onze studie het aandeel van biobased in de productie is voor Vlaanderen (of de best mogelijke referentiewaarde). In de vierde kolom worden de resultaten van een scenarioanalyse weergegeven die worden bekomen door de prognoses van Hoefnagels *et al.* (2009) toe te passen op de waarden van productie volgens de eigen studie. In de laatste kolom wordt ter informatie de vergelijking gegeven met het aandeel in brutomarge van de biobased productie in Vlaanderen, zoals deze werd berekend in de huidige studie.

Tabel 27 Aandelen van biomassa in de productie volgens simulaties van Hoefnagels *et al.* (2009)

	Aandeel in totale productie		Aandeel in BBP van Vlaanderen	Aandeel in brutomarge van Vlaanderen
	Volgens Hoefnagels <i>et al.</i> (2009)	Volgens eigen studie		
Elektriciteit				
2010	4-5%	3,3% (Vlaanderen)	0,10%	0,14%
2020	5-24%			
2030	6-29%		0,53%	
Transportbrandstoffen				
2010	5,75%	3,1% (België)	0,09%	0,04%
2020	10-25%			
2030	10-60%		1,00%	
Chemicaliën				
2010	-	8,0% (EU)	0,30%	0,43%
2020	4-9%			
2030	7-19%		0,50%	
Som voor deze biobased toepassingen				
2010			0,49%	0,61%
2030			2,00%	

Inzake productiewaarde wordt door Hoefnagels *et al.* (2009) het volgende verwacht:

- voor elektriciteit bedraagt het aandeel biobased ten opzichte van de totale productie in de EU25 4-5%. Dit aandeel zou tot 2030 kunnen stijgen op 6-29%. In Vlaanderen is het huidige aandeel van biobased elektriciteit met 3,3% iets lager (berekeningen volgen verder beneden).
- voor transportbrandstoffen wordt conform de EU doelstelling een percentage van 5,75% van biobrandstoffen verondersteld. Dit percentage zou volgens de simulaties van Hoefnagels *et al.* (2009) kunnen evolueren tot 10-60%. In België²⁷ is het aandeel van biobrandstoffen in de productie van transportbrandstoffen vandaag 3,1%.
- chemicaliën worden in de EU25 volgens de simulaties in 2010 helemaal nog niet op basis van biomassa geproduceerd. Het eigen onderzoek doet vermoeden dat er toch reeds een deel van de chemische industrie biobased is (8%). Tot 2030 zouden dit kunnen toenemen tot 19%.

Naast deze studie, die zeer uitgebreide voorspellingen doet betreffende de hierboven beschreven sectoren, bestaan er nog een aantal studies die ook voorspellingen maken van de groei van individuele biobased subsectoren in verschillende regio's. Nowicki *et al.* (2008) voorspellen voor de VS een aandeel van 25% biobased productie in chemische 'target commodities' in 2030. OECD (2009) schat dat in 2030 39% van de toegevoegde waarde van industriële toepassingen op basis van biotechnologie zou kunnen gebeuren.²⁸ Sanders en Van der Hoeven (2008) citeren twee studies die een aandeel van 30% biobased productie in de petrochemische sectoren van de EU en de VS voorspellen. Die auteurs gaan uit van een aandeel van 25% voor Nederland.²⁹ EEA (2006) gaat uit van een aandeel van 15-16% van bio-energie in de totale energieverbruik in 2030. Dit is enerzijds duidelijk conservatiever dan de schattingen van Hoefnagels *et al.* (2009)³⁰, maar anderzijds minder gespreid.

Voor de scenarioanalyse in de huidige studie gaan we ons richten op de voorspellingen van Hoefnagels *et al.* (2009) en passen we deze toe op de Vlaamse situatie. Met name, we gaan het gemiddelde van hun voorspellingen voor de betreffende deelsectoren als assumptie gebruiken. Op die manier gaan we uit van een aandeel van **biobased stroom** in de totale productie in Vlaanderen in 2030 van **17,5%**, een aandeel van **biobrandstoffen** in totale brandstoffen van **35%** en een aandeel van **chemicaliën op basis van biomassa** in traditioneel op petrochemische processen gebaseerde chemicaliën van **13%**.

Niet voor elk van de geïdentificeerde subsectoren zijn voldoende gegevens op Vlaams niveau beschikbaar. In deze gevallen passen we Belgische of EU percentages toe om een gelijkaardige evolutie voor de corresponderende Vlaamse subsector te voorspellen (referentiewaarde).

²⁷ Voor Vlaanderen zijn geen individuele gegevens beschikbaar.

²⁸ De percentage van de gehele industriële sector waar biotechnologie kan worden toegepast wordt met 3,13% aangegeven.

²⁹ Door de gebruik van deze percentage biomassa zouden daarboven 10% van de energieconsumptie van Nederland kunnen worden vermeden door het feit dat de productie van chemicaliën uit biomassa minder energie vraagt dan diegene op basis van aardolie.

³⁰ Het gemiddelde uit bioelektriciteit en biobrandstoffen.

5.2.2 BIO-ELEKTRICITEIT

In eerste instantie wordt de biobased productie van elektriciteit in Vlaanderen bepaald. Op basis van de door VITO opgestelde energiebalans Vlaanderen (Aernouts en Jespers 2009) wordt in 2008 in Vlaanderen 49,3 TWh elektriciteit geproduceerd. 1,63 TWh of **3,3%** hiervan zijn geproduceerde stroom **op basis van biomassa**.³¹ Dit percentage werd ook in het situatie “as is” deel van de huidige studie bekomen. Dit aandeel is in de laatste jaren fors gestegen, vergeleken met 0,3% in 2000 en 1,6% in 2005.

In tweede instantie wordt dit vermenigvuldigd met een gemiddelde prijs voor elektriciteit in België van 11,12 Eurocent per kWh (Eurostat 2010, eigen berekeningen). Daaruit kan besloten worden dat de economische waarde (uitgedrukt in productiewaarde) van de biobased productie van elektriciteit in Vlaanderen overeen komt met **181 miljoen Euro** per jaar of **0,10% van het Vlaamse BBP** (Studiedienst van de Vlaamse Regering 2010, eigen berekeningen).

Dit percentage komt in grote lijnen overeen met het aandeel brutomarge dat door de biobased productie van elektriciteit wordt gecreëerd. Uit het onderzoek in deze studie (zie ondermeer **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) is gebleken dat de biobased elektriciteitsproductie een brutomarge van 89 miljoen EUR oplevert, wat overeenkomt met **0,14% van de Vlaamse brutomarge** geproduceerd in 2008. De tewerkstelling in de sector bio-elektriciteit bedraagt vandaag ongeveer 10,600 VTE.

Tegen constante prijzen van elektriciteit en een stijging van het percentage van biobased elektriciteitsproductie tot 17,5% (Hoefnagels *et al.* 2009) zou de waarde van de productie tot **960 miljoen Euro** kunnen stijgen. Om een exact percentage van het BBP in 2030 te kunnen berekenen moet met toekomstige groei van het Vlaamse BBP en inflatie rekening worden gehouden. Een vereenvoudigde analyse (rekening houdend met het huidige BBP) geeft aan dat het aandeel van de biobased elektriciteitsproductie **in het BBP in 2030 0,53%** zal bedragen.

5.2.3 BIOBRANDSTOFFEN

Opnieuw wordt eerst de productie bepaald op vandaag. Zoals in hoofdstuk 3 werd vermeld, werd in 2008 in België 51 miljoen liter bio-ethanol geproduceerd. Deze productie wordt verwacht 490 miljoen liter bedragen in 2010. De productie van biodiesel in 2008 was 277 kt, wat overeenkomt met 315 miljoen liter. Dit zal in 2010 tot 385 miljoen liter stijgen. De gemeenschappelijke productie in 2010 komt overeen met 550 ktOE. De productie van diesel en benzine in België in 2008 was 17,45 MtOE, licht gedaald ten opzichte van het verleden (Eurostat 2010). Het **aandeel van biobrandstoffen van de totaal geproduceerde hoeveelheid brandstoffen** in België is dus **3,1%**.

We nemen de prijs van gasolie voor verwarming excl. BTW als een indicator voor de productiewaarde van transportbrandstoffen. Deze bedraagt van 2007 tot 2010 gemiddeld 0,5485 Euro per liter diesequivalent. Dit komt overeen met 537,33 Euro per tOE, waaruit een totale **productiewaarde van biobrandstoffen in 2010 van 296 miljoen Euro** resulteert of een aandeel van 0,09%.

³¹ Volgens Eurostat zijn deze hoeveelheden voor heel België in 2009 84,29 TWh totale elektriciteit, waarvan 4,0 TWh of 4,7% uit biomassa, en 0,13% van het BBP (Eurostat 2010).

Ter vergelijking kan weergegeven worden dat volgens de eigen studie slechts **0,04% van de totale brutomarge** geproduceerd in Vlaanderen in 2008 afkomstig is van biobrandstoffen (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). In de productie van beide biobrandstoffen zijn tegenwoordig 146 VTE in dienst.

Indien het aandeel biobrandstoffen in 2030 tot 35% van de totale productie van transportbrandstoffen stijgen (zoals voorspeld door Hoefnagels *et al.* 2009), zou dit naar huidige prijzen een **waarde van 3.3 miljard Euro** zijn of **1,0% van het huidige (2007-2009) BNP van België**.

5.2.4 CHEMICALIËN EN ANDERE INDUSTRIËLE TOEPASSINGEN

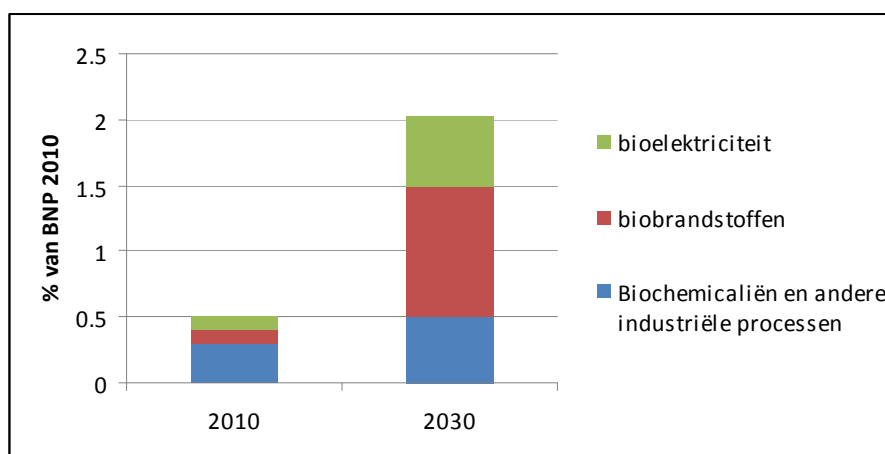
Volgens Hoefnagels *et al.* (volgens 2009) worden biobased processen in de Vlaamse en Europese chemische industrie van vandaag niet of bijna niet toegepast (zie Tabel 27). Datzelfde jaar werd door de Commissie van de Europese Gemeenschappen (2009) wel een schatting gegeven, waarbij zij vermoeden dat ongeveer 8% van de chemische productie in de EU op een biogebaseerde manier gebeurt.

Om het belang in de binnenlandse productie te bepalen kan gebruik gemaakt worden van het aandeel chemie binnen de totale economie. Volgens de OECD (2009) hebben industriële en farmaceutische productieprocessen waarin biobased toepassingen mogelijk zijn, een aandeel in het BNP van de EU25 in 2030 van 3,79%. In rekening brengend de 8% die effectief biobased is, kan geschat worden dat momenteel de biobased chemie zorgt voor een bijdrage van **0,30% van het BBP van Vlaanderen** of **iets minder dan 550 miljoen Euro**.

Uit het eigen onderzoek wordt geschat dat **0,43% van de brutomarge in Vlaanderen** afkomstig is van de biobased chemie. Volgens dezelfde schattingen zou op vandaag 3.500 mensen tewerkgesteld worden in de biobased chemische sector.

Als het aandeel industriële en farmaceutische productieprocessen waarin biobased toepassingen mogelijk zijn constant verondersteld wordt en daarenboven verondersteld wordt dat 13% van deze productie effectief biobased zal zijn (een stijging van 5 procentpunt ten opzichte van 2010), zal in **2030 ongeveer 0,5% van het BNP van de EU25 door biobased industriële processen** gegenereerd worden.

5.2.5 ALGEMEEN



Figuur 26 Scenario voor contributie van biobased processen tot de Vlaamse economie in 2030

In Figuur 26 worden de resultaten van deze sectie grafisch weergegeven. Binnen het kader van deze studie is het niet mogelijk om macro-economische voorspellingen te maken. De rechter kolom toont daarom het percentage van de voorspelde productie in het huidige BNP van Vlaanderen.³² Als men een groeiende economie veronderstelt voor de twee komende decennia, zou het kunnen dat de grafiek de bijdrage van de hier geselecteerde sectoren uit de biobased economie overschat. Langs de andere kant worden bij de berekeningen de prijzen van vandaag toegepast. Aangezien er een consensus bestaat, dat door de toenemende schaarste van fossiele resources de prijzen voor deze en daardoor ook voor hun biobased substituten fors zullen stijgen wordt de contributie van de biobased economie tot de hele economie eerder onderschat.

De figuur toont dat op vandaag de contributie van de geselecteerde biobased toepassingen tot de Vlaamse economie met 0,50% eerder beperkt is. In 2030 zou dit aandeel volgens onze projecties tot 2% kunnen stijgen. Om dit cijfer in perspectief te kunnen zetten is het belangrijk om te weten, dat de contributie van de secundaire sector tot het Vlaamse BBP in de laatste jaren (2007-2009) 28% geweest is. Het aandeel van de drie sectoren alleen aan de secundaire sector van de Vlaamse economie zal dus in 2030 ongeveer 7,3% zijn. Daarbovenop komen echter nog contributies van biobased sectoren waarmee in onze projecties geen rekening kon worden gehouden.

³² Met als uitzondering de industriële sector, waar door OECD (2009) voorspellingen gedaan zijn betreffende de contributie tot BNP in 2030.

6. Een biobased beleid

6.1. Nood aan een biobased beleid

Alvorens het huidige beleid, de voor- en nadelen van dit beleid alsook de beleidsaanbevelingen te bespreken, wordt kort ingegaan op de nood aan een aangepast beleid om de Vlaamse economie naar een biobased economie te doen evolueren.

Die nood aan een aangepast beleid om een economie om te vormen tot een biobased economie wordt voornamelijk door **twee factoren** bepaald (Londo en Meeusen 2010):

1. In een biobased economie moeten nieuwe technologieën worden ontwikkeld, die in het begin duurder zullen zijn dan de bestaande alternatieven die reeds ontwikkeld en kostenefficiënt zijn. Na verloop van tijd wordt verwacht dat de biobased technologieën ook rendabel zullen worden, waardoor overheidssteun kan worden afgebouwd.
2. Een aantal onderdelen van de biobased economie worden niet verwacht competitief te zijn of te worden, aangezien een aantal externe baten niet geïnternaliseerd kunnen worden (zoals milieuvoordelen). Daarenboven worden een aantal externe kosten van de fossiele sector niet in rekening gebracht, waardoor de kostprijs in de traditionele sector lager is en deze sector een competitief voordeel kan behouden.

Voor de tweede reden wordt niet door alle bedrijven in de sector aanvaard. Ondersteuning van de productie is noodzakelijk en wenselijk, maar deze ondersteuning moet beperkt zijn in de tijd. Na verloop van tijd moet de sector zelf winstgevend worden, anders is een overschakeling niet nuttig noch haalbaar (Drijvers 2010; Vanhemelrijck 2010). Daarenboven mag ondersteuning geen concurrentievervalsing bewerkstelligen (Bailli 2010) en is het alleen nuttig wanneer dit gebeurt met gezond verstand en met een focus op de hele keten (Van Aken 2010).

De meeste **geïnterviewde bedrijven en federaties** vinden dat het beleid zowel de consumptie (15 van de 18 bedrijven met een mening) als de productie (17 van de 18 bedrijven met een mening) van biobased goederen moet stimuleren.

De **productie** moet gestimuleerd worden omdat³³:

- de productieprijzen van biobrandstoffen, alsook van andere biobased producten, te hoog zijn ten opzichte van petrobrandstoffen en petroproducten (Carrez 2010; De Vos 2010);
- de convertielkosten naar en de opstartkosten van een biobased productiesysteem te hoog zijn om door een individueel bedrijf gedragen te worden (Carrez 2010; Welkenhuysen 2010);
- het economisch niet haalbaar is om biobased producten te produceren (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010);

³³ Hieronder wordt een opsomming gegeven van wat de geïnterviewde bedrijven aangeven.

- de biobased economie een concept is dat duurzaamheid op de lange termijn nastreeft, en voor dergelijke langetermijndoelstellingen een aangepast beleid noodzakelijk is (Van de Geuchte, Carrette *et al.* 2010; Van Londersele 2010);
- het stimuleren van de productie van biobased goederen ineens ook een stimulans zal inhouden voor andere sectoren (zowel upstream als downstream) (De Buysser 2010);
- onderzoek en ontwikkeling duur is, maar toch noodzakelijk (Coszach 2010; Drijvers 2010);
- de evolutie naar een biobased economie een opportuniteit kan betekenen voor Vlaanderen (Vincke 2010).

Hieruit blijkt dat de eerste factor, namelijk tijdelijk competitief nadeel, zeer belangrijk wordt ervaren in de industrie. Daarom wordt het ook belangrijk om R&D te steunen, in de plaats van of samen met de productie zelf (Drijvers 2010).

Daarnaast moet het beleid ook de **consumptie** van biobased goederen stimuleren of de consumptie van niet-duurzame alternatieven bestraffen omdat³⁴:

- veel biobased producten zeer sterk gelijken op de traditionele producten, waardoor de consument het verschil en voordeel niet ziet, en waardoor deze de meerprijs niet zal willen betalen (Carrez, 2010; De Buysser, 2010; Gernaey, 2010; Meers, 2010; Vanhemelryck, 2010);
- er nood is aan een creatie van bewustzijn bij de maatschappij dat een evolutie naar een biobased economie noodzakelijk is (De Vos, 2010; Welkenhuysen, 2010);
- het niet mogelijk is voor een individueel bedrijf om voldoende reclame te kunnen voeren voor de consumptie van biobased producten (Van Steenberge 2010);
- de evolutie naar een biobased economie een opportuniteit kan betekenen voor Vlaanderen (Vincke, 2010).

Het ondersteunen van de consumptie zal aanleiding geven tot het ontstaan van een markt voor biobased producten. Volgens Koen Van Aken is de rol van **de markt** dan ook veel belangrijker dan die van het beleid op zich. Zolang er geen markt bestaat voor biobased producten, is het zinloos om de productie te ondersteunen (Van Aken, 2010). Volgens Peter Dewachter moet niet zozeer de consumptie van biobased producten gestimuleerd worden, maar moet worden gestreefd naar een vermindering in consumptie om op die manier een duurzame economie te creëren (Dewachter 2010).

Volgens de interviews is het belang van een 'biobased beleid' niet te onderschatten. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de verschillende beleidsaspecten die direct of indirect een invloed hebben op de productie van biobased producten alsook op de productie van biomassa³⁵.

³⁴ Hieronder wordt een opsomming gegeven van wat de geïnterviewde bedrijven aangeven.

³⁵ Aangezien de consument niet werd geïnterviewd en de studie vooral gefocust is op de productie van biobased producten en van biomassa, wordt hier geen overzicht gegeven van stimuleringsacties naar de

6.2. Huidig biobased beleid

Beleid gericht op biobased productie is een complex geheel (Londo en Meeusen, 2010). Dit valt te verklaren doordat binnen deze biobased productieketens veel spelers zijn: landbouw, verwerking, distributie, verbruik. Beleid kan op al deze schakels inspelen. Vaak zijn daarom ook verschillende beleidsdomeinen betrokken bij het beleid rond biobased: landbouw, handel, technologische ontwikkeling, ...

Hieronder geven we een **beperkte lijst** van de verschillende beleidsmaatregelen die een impact hebben op de productie van bio-energie, van andere bioproducten alsook op die beleidsaspecten die voor de landbouwer (die de biomassa produceert) van belang zijn.

6.2.1 BELEID GERICHT OP DE PRODUCTIE VAN BIO-ENERGIE EN BIOBRANDSTOFFEN

a. Doelstellingen

In de periode 2001-2009 heeft de EU een aantal doelstellingen opgesteld, specifiek voor energie en transport, die omgevormd geweest zijn naar Vlaamse en Federale doelstellingen.

Europa heeft als doelstelling om het **aandeel hernieuwbare energie** te verdubbelen van 5,4% in 1997 tot 12% tegen 2010. Om deze doelstelling te bereiken, zijn er verschillende Europese richtlijnen uitgevaardigd:

1. de Richtlijn 2001/77/EG stimuleert de productie van groene stroom, zodat het aandeel in de Europese Unie kan toenemen van 14% in 1997 tot 21% tegen 2010 voor de EU 25 of 22,1 % voor de EU 15.

Het Regeerakkoord van de Vlaamse Regering 2004-2009 stelt als doelstelling voorop dat tegen 2010 25% van de elektriciteitsleveringen milieuvriendelijk wordt opgewekt uit hernieuwbare energie of warmtekrachtkoppeling (WKK). Deze doelstelling bedraagt 6% voor groene stroom en, indicatief, 19% voor warmtekrachtkoppeling. Het **Vlaams Actieplan Groene Stroom** (2005) omvatte tal van voorstellen om de juridische en praktische belemmeringen die zich kunnen voordoen bij het opwekken van groene stroom in het Vlaamse gewest, ongedaan te maken. Een jaar later werden nagenoeg alle voorstellen uitgevoerd.

2. de Richtlijn 2003/30/EC stimuleert het gebruik van biobrandstoffen, zodat het aandeel tegen 2010 5,75% bedraagt. Om deze richtlijn te ondersteunen wordt via Richtlijn 2003/96/EG defiscalisatie van biobrandstoffen mogelijk gemaakt. De EU voorziet de inzet van minstens 10 % hernieuwbare energie – biobrandstoffen, groene stroom en waterstof gewonnen uit hernieuwbare energiebronnen – over alle transportmodi heen tegen 2020.

consument toe (zoals voorlichting, reclame, bewustwordingscampagnes etc.). De rol van dergelijke acties kan echter ook zeer groot en belangrijk zijn (Van de Velde 2010).

België heeft deze Europese streefcijfers overgenomen in het Koninklijk Besluit van 5 maart 2005 betreffende de benamingen en de kenmerken van de biobrandstoffen en andere hernieuwbare brandstoffen voor motorvoertuigen voor niet voor de weg bestemde mobiele machines. België kiest voor een jaarlijkse lineaire toename met 0,75 % tussen 2005 en 2010. Daartoe heeft ze quota goedgekeurd voor een aantal bio-ethanol en biodiesel producenten, alsook een verplichting tot bijmenging.

Om de bovenstaande richtlijnen en doelstellingen te kunnen halen, stelde de Europese Commissie in 2005 een **Actieplan Biomassa** op (Commissie van de Europese Gemeenschappen 2005). In het plan worden meer dan 20 maatregelen aangekondigd. Het plan omvat maatregelen in drie sectoren: verwarming, elektriciteit en transport, die als doel hebben de vraag naar biomassa te verhogen, het aanbod te verbeteren, technische obstakels weg te werken en onderzoek te bevorderen. De Commissie stelde voorop dat met dit plan het gebruik van biomassa tegen 2010 met 150 Mtoe gaat toenemen in vergelijking met een gebruik van 69 Mtoe in 2003.

De Europese Commissie heeft een 'uitnodiging' opgesteld naar alle lidstaten toe om het Actieplan om te vormen naar een **Regionaal Biomassa Actieplan**. België heeft tot op heden nog geen dergelijk plan opgesteld en ingediend (slechts vier landen hadden dit anno 2009 al gedaan, namelijk Estland, Ierland, het VK en Nederland). Het Regionaal Biomassa Actieplan (BAP) wordt opgenomen binnen het Regionaal Actieplan Hernieuwbare Energie.

In 2009 heeft de Europese Commissie een nieuwe richtlijn goedgekeurd die de periode 2010-2020 omvat en zodoende de vorige twee **vervangt**:

- de Richtlijn 2009/28/EG is een nieuwe richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en stelt als doelstelling dat over heel Europa **20%** van de totale energieproductie komt uit hernieuwbare energie tegen 2020. Het aandeel van biobrandstoffen in het brandstofverbruik voor transport moet in elke lidstaat in 2020 minstens **10%** bedragen.

Inzake biomassa staat het volgende in de algemene EU richtlijn:

- *In order to exploit the full potential of biomass, the Community and the Member States should promote greater mobilisation of existing **timber** reserves and the development of new **forestry** systems.*
- *The Commission should, in addition, in 2009, review the possible inclusion of other biomass applications and the modalities relating thereto.*

Specifieke vereisten naar biomassa toe worden in de richtlijn alleen kwalitatief en niet kwantitatief gesteld. Zo mag het gebruik van biomassa voor hernieuwbare energie de prijs van de grondstoffen niet drastisch verhogen en moet duurzaamheid worden nagestreefd.

Deze richtlijn verplicht de lidstaten nu wel zijn om een Regionaal Actieplan Hernieuwbare Energie (RAP) op te stellen, voor 30 juni 2010.

- *Each Member State shall adopt a **national renewable energy action plan**. The national renewable energy action plans shall set out Member States' national targets for the share of energy from renewable sources consumed in **transport, electricity and heating** and cooling in 2020, taking into account the effects of other policy measures relating to energy efficiency on final consumption of energy, and adequate measures to be taken to achieve those national overall targets, including*

cooperation between local, regional and national authorities, planned statistical transfers or joint projects, national policies to develop existing biomass resources and mobilise new biomass resources for different uses, and the measures to be taken to fulfil the requirements of Articles 13 to 19.

Deze richtlijn legt aan België op om tegen 2020 13 % van het energiegebruik te halen uit hernieuwbare energiebronnen. Elke lidstaat kan zelf bepalen of en hoe deze doelstelling verder wordt gespecificeerd naar groene stroom, groene warmte & koude en biobrandstoffen. In dit actieplan moeten maatregelen beschreven worden die de realisatie van de vooropgestelde doelstelling mogelijk maken. Het actieplan moet een onderscheid maken tussen groene warmte, groene stroom en biobrandstoffen voor transport. Voor elke sector moet een doelstelling vastgelegd worden.

Voor groene elektriciteit en biobrandstoffen werden reeds vroeger 'Actieplannen' goedgekeurd. Het Vlaams Energieagentschap (VEA) meldt in haar ondernemingsplan voor 2010 dat er een 'Actieplan Groene Stroom 2010-2020' zal uitwerken dat de realisatie van het vastgelegde doelstellingenpad voor groene warmte tot 2020 moet ondersteunen. Voor groene warmte was er tot voor kort nog geen actieplan aanwezig in Vlaanderen. In juni 2009 heeft VEA haar ontwerp van het '**Actieplan Groene Warmte**' verspreid en eind juni 2010 wordt de finale versie doorgestuurd naar de Europese Commissie.

In de loop van 2010 zal de VEA dit Vlaamse Actieplan Hernieuwbare Energie opstellen, waarin alle sectoren gebundeld worden (ondermeer op basis van de biomassa-potentieel studie van de OVAM (Overlegplatform Uitvoeringsplan Organisch-Biologisch Afval, Interne werkgroep biomassa Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij *et al.* 2010). Op basis hiervan en gebruik makend van de gegevens van een studie van EDORA (Laumont, Al Bitar *et al.* 2010) zal een Belgisch Actieplan Hernieuwbare Energie opgesteld worden.

Hierna wordt ingegaan op de verschillende steunmaatregelen voor bio-energie en biobrandstoffen in Vlaanderen.

b. Groenestroom- en warmtekrachtcertificaten

De basisregelgeving met betrekking tot de groenestroomcertificaten en de warmtekrachtcertificaten is opgenomen in het Decreet van 17 juli 2000, houdende de organisatie van de elektriciteitsmarkt, afgekort het Elektriciteitsdecreet. De recentste wijzigingen zijn opgenomen in het Decreet van 8 mei 2009 tot wijziging van het Elektriciteitsdecreet. De praktische bepalingen met betrekking tot de groenestroomcertificaten, de gratis distributie van elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen en de aansluiting van productie-installaties zijn opgenomen in Besluit van de Vlaamse Regering van 5 maart 2004 inzake de bevordering van de elektriciteitsopwekking uit hernieuwbare energiebronnen. Op 5 juni 2009 werd een Besluit tot wijziging goedgekeurd, ook genoemd het Groenestroombesluit van 5 juni 2009.

Het systeem van **groenestroomcertificaten** is van start gegaan op 1 januari 2002 en bestaat uit twee delen: enerzijds uit een certificatenverplichting en anderzijds uit de mogelijkheid tot het bekomen van groenestroomcertificaten.

Iedere elektriciteitsleverancier is verplicht om, vanaf 1 januari 2002, een minimumaandeel van zijn verkoop aan eindafnemers te betrekken uit hernieuwbare energiebronnen. Dit minimumaandeel loopt op tot 2% in 2004 en 6% in 2010. Een leverancier kan aan deze verplichting voldoen door zelf groene stroom te produceren of door groenestroomcertificaten aan te kopen op de markt. Indien de elektriciteitsleveranciers niet voldoende

certificaten kunnen voorleggen, wordt per groene kWh waarvoor certificaten ontbreken een boete aangerekend. Leveranciers kunnen groenestroomcertificaten krijgen voor volgende productiesystemen en -processen van elektriciteit: windenergie, vergisting of verbranding van biomassa, zonne-energie en waterkracht.

De groenestroomcertificaten worden gratis toegekend aan de groenestroomproducenten door de Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG). De groenestroomproducenten krijgen 1 certificaat per 1000 kWh netto groenestroomproductie en kunnen deze certificaten verkopen aan de elektriciteitsleveranciers.

Indien er een tekort is aan groenestroomcertificaten, zal de marktwaarde van de groenestroomcertificaten aanleunen tegen de boete (125 euro per ontbrekend certificaat). Indien er een voldoende aanbod aan groenestroomcertificaten bestaat, zal de marktwaarde van de certificaten dalen.

Om het risico van dergelijke waardedaling voor de groenestroomproducenten te beperken, kunnen de certificaten toegekend voor installaties aangesloten op het distributienet steeds ingeleverd worden aan een minimumwaarde bij de distributienetbeheerders. Deze minimumwaarde bedraagt vanaf 2010 90 euro per certificaat voor windenergie op land en biomassa, en wordt gegarandeerd gedurende de eerste 10 jaar na ingebruikname van de installatie. De Vlaamse overheid sloot hierover een 'Energiebeleidsovereenkomst ter ondersteuning van de groenestroomproductie' met de distributienetbeheerders en groenestroomproducenten kunnen deze minimumwaarde gedurende 10 jaar ook laten vastleggen in een type-contract met de distributienetbeheerder.

De marktwaarde van de groenestroomcertificaten schommelt de laatste jaren tussen 107 en 113 euro.

De praktische bepalingen met betrekking tot de **warmtekrachtcertificaten** staan in het besluit van de Vlaamse regering van 7 juli 2006 ter bevordering van de elektriciteitsopwekking in kwalitatieve warmtekrachtinstallaties (B.S. 1 december 2006) en het Ministerieel Besluit inzake de vastlegging van referentierendementen voor toepassing van de voorwaarden voor kwalitatieve warmtekrachtinstallaties.

WKK-certificatensteun wordt enkel toegekend aan kwalitatieve WKK-installaties. Een WKK-certificaat wordt afgeleverd per MWh (= 1000 kilowattuur) primaire energiebesparing ten opzichte van gescheiden opwekking van elektriciteit in een STEG-centrale en warmte in een ketel. De berekening van het aantal certificaten is daardoor afhankelijk van het rendement van de WKK en van de referentierendementen voor gescheiden opwekking.

De waarde van het certificaat wordt bepaald door de certificatenmarkt. Deze certificatenmarkt ontstaat doordat aan de elektriciteitsleveranciers de verplichting werd opgelegd om jaarlijks voor een stijgend percentage van hun leveringen warmtekrachtcertificaten voor te leggen.

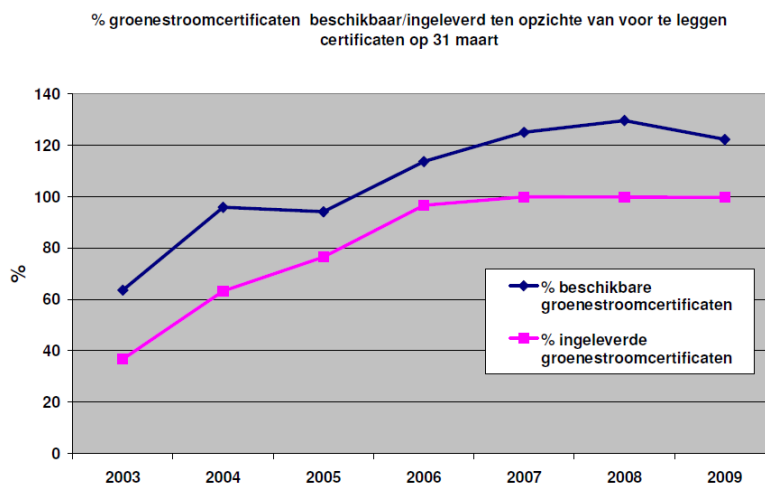
Indien de waarde van de WKK-certificaten dicht aanleunt bij de boetes voor ontbrekende certificaten, zoals op de groenestroomcertificatenmarkt, dan ligt de waarde in de buurt van de 45 euro per certificaat (de boete bedraagt 45 euro per ontbrekend certificaat).

Certificaten toegekend aan WKK-installaties aangesloten op het distributienet kunnen steeds bij de distributienetbeheerder ingeleverd worden voor een gegarandeerde minimumwaarde van 27 euro, en dit gedurende de eerste 10 productie jaren. Voor installaties aangesloten op het transmissienet is de Vlaamse

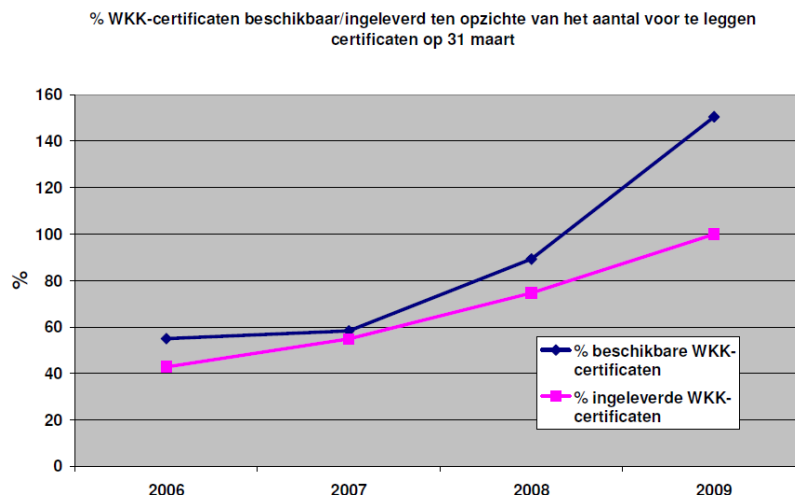
overheid een schadevergoeding verschuldigd indien de waarde van de certificaten door een overheidsbeslissing daalt onder 60% van deze 45 euro.

De WKK-certificaten krijgen hun waarde door de certificatenverplichting opgelegd aan de elektriciteitsleveranciers. De certificaten worden volledig aanvaard voor de certificatenverplichting gedurende de eerste 4 jaar na indienstname van de WKK-installatie, daarna daalt de aanvaardbaarheid lineair in functie van het rendement van de WKK-installatie, wat er ongeveer op neerkomt dat na 10 jaar exploitatie de certificaten niet meer aanvaardbaar zijn en dus geen waarde meer hebben.

De **evolutie** van de groenestroom- en warmtekrachtcertificaten wordt weergegeven in onderstaande figuur. Deze figuren tonen aan dat er meer certificaten beschikbaar zijn dan er moeten ingeleverd worden. Dit overaanbod aan certificaten kan steeds ingeleverd worden aan een minimumwaarde bij de distributienetbeheerders. Dit leidde ertoe dat netbeheerder Eandis waarschuwde voor een stijging van de distributiekost van elektriciteit met 20%. Die stijgende kostprijs voor groenestroomcertificaten heeft volgens Eandis te maken met het succes van zonnepanelen en windparken op zee. Zij wil dan ook de kostprijs voor de groenestroomcertificaten al mogen doorrekenen aan de consument (belga 06/05/2010). De federale energieregulator CREG vindt het systeem onverantwoord duur voor de eindklant en wil een jaarlijks te evalueren systeem introduceren met differentiatie van de prijzen per technologie, productiecapaciteit en locatie. ODE (de sectorvereniging van hernieuwbare energie) vindt het onzinnig om jaarlijks steunsystemen te wijzigen (belga, 31/05/2010). Vlaams minister van energie Van den Bossche gaat de mogelijke pistes na of er geen degressiviteit van prijs kan ingevoerd worden naargelang de grootte van de installaties (Belga, 06/05/2011).



Figuur 27 Groenestroomcertificaten: beschikbaar versus ingeleverd, 31 maart 2009 (Bron: Van Den Bossche 2009)



Figuur 28 WKK certificaten: beschikbaar versus ingeleverd (Bron: Van Den Bossche 2009)

c. Quota en accijnsverlaging voor biobrandstoffen

Richtlijn 2003/96/EG van de Europese Raad van 27 oktober 2003 tot herstructurering van de communautaire regeling voor de belasting van energieproducten en elektriciteit voert een wijziging door van een bestaande richtlijn over accijnstarieven voor biobrandstoffen.

Om de prijsconcurrentie met gewone diesel en benzine toe te laten wijzigde de Federale regering de accijnzen op biobrandstoffen met de wet van 10 juni 2006 betreffende de biobrandstoffen. Het Koninklijk besluit van 27 oktober 2006 tot wijziging van bepaalde tarieven inzake accijnzen betreffende de biobrandstoffen actualiseert deze wet. Pure plantenolie geniet een volledige vrijstelling van accijnzen indien de PPO rechtstreeks verkocht wordt door erkende boeren of coöperatieven aan eindgebruikers. Biodiesel, bio-ethanol en/of bio-ETBE genieten van een accijnsverlaging.

De wet van 10 juni 2006 regelde een offertevraag voor kandidaat-producenten die gebruik wilden maken van deze accijnsverlaging. Er werd ook jaarlijks een productievolume aan biobrandstof vastgelegd dat aan verlaagd accijnstarief op de markt kan gebracht worden. Deze accijnsverlaagde productiequota werden voor het eerst toegekend in het najaar van 2006 voor het gros van de hoeveelheden nodig om in 2010 de doelstelling van 5,75 % te halen (MIRA). In totaal omvatten de quota een jaarlijkse productie van:

- 380 000 m³ accijnsvrije biodiesel, waarvan 271 550 m³ aan 3 bedrijven in Vlaanderen (Bioro in Gent, Oleon in Ertvelde en Proviron in Oostende).
- 250 000 m³ voor accijnsvrije bio-ethanol, waarvan 122 583 m³ toebedeeld aan 2 bedrijven in Vlaanderen (Alco Bio Fuel in Gent en Syral in Aalst).

Doordat de petrochemische industrie niet willig was om biobrandstoffen aan te bieden, bevonden een aantal van deze biobrandstofproducenten zich in een economisch moeilijke positie. De wet van 22 juli 2009 houdende de verplichting tot bijmenging van biobrandstof in de tot verbruik uitgeslagen fossiele motorbrandstoffen werd daarom ingevoerd. Deze wet verplicht de bijmenging van ongeveer 4% biobrandstoffen in fossiele brandstoffen. Op deze manier wordt de afname van de erkende biobrandstofproducenten gegarandeerd.

d. Ecologiepremie

De ecologiepremie is bedoeld als financiële stimulans voor ondernemingen die milieu-investeringen realiseren in Vlaanderen.

De basis bevindt zich in de Communautaire kaderregeling inzake staatssteun ten behoeve van het milieu (2001) en De Europese vrijstellingsverordening "verordening (EG) nr. 800/2008 van de Commissie van 6 augustus 2008 waarbij bepaalde categorieën steun op grond van de artikelen 87 en 88 van het Verdrag met de gemeenschappelijke markt verenigbaar worden verklaard (de algemene vrijstellingsverordening)".

De omzetting voor Vlaanderen kadert in het Decreet van 31 januari 2003 betreffende het economisch ondersteuningsbeleid. De praktische bepalingen vindt men in het Besluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2007 tot toekenning van steun aan ondernemingen voor ecologie-investeringen in het Vlaamse Gewest en meer bepaald voor de 2de oproep van 2010 in het Ministerieel Besluit tot toekenning van steun aan ondernemingen voor ecologie-investeringen in het Vlaamse Gewest (oproep-MB tweede call 2010).

Deze wordt georganiseerd volgens een wedstrijdformule met jaarlijkse oproepen. De ingediende aanvragen zullen op een objectieve wijze beoordeeld en vervolgens gerangschikt worden. Het voor de oproep beschikbare subsidiebedrag zal verdeeld worden over de gunstig gerangschikte investeringsprojecten tot de beschikbare budgettaire enveloppe is opgebruikt.

Een lijst met een 150-tal technologieën komen in aanmerking voor een ecologiepremie, in de volgende vier categorieën:

- milieutechnologieën;
- energietechnologieën;
- warmte-kracht-koppeling;
- hernieuwbare energie (waterkracht, windenergie, zonne-energie, biomassa, ...).

Die lijst bevat een beschrijving van de technologie, de ecologische meerkosten, de in aanmerking komende investeringscomponenten en de performantiefactor.

De ecologiepremie bedraagt 20% voor grote ondernemingen en 40% voor kleine en middelgrote ondernemingen en kan oplopen tot 1,75 miljoen euro per aanvraag. De steun wordt berekend op basis van de ecologische meerkosten van de in aanmerking komende investeringscomponenten.

Voorbeelden van technologieën met betrekking tot groene stroom (2de call 2010):

- productie van elektriciteit op basis van restwarmte door Organic Rankine Cycle (ORC);
- productie van energie (elektriciteit of WKK) op basis van de anaërobe fermentatie van afval of biomassa;
- productie van energie (elektriciteit of WKK) op basis van de anaërobe fermentatie van afvalwater;
- productie van energie (WKK/elektriciteit) op basis van biobrandstoffen;

- productie van energie (WKK/elektriciteit) op basis van de pyrolyse van biomassa;
- productie van energie (WKK/elektriciteit) op basis van de verbranding van biomassa;
- productie van energie (WKK/elektriciteit) op basis van de vergassing van biomassa;
- productie van warmte op basis van de anaërobe fermentatie van afval of biomassa;
- productie van warmte op basis van de anaërobe fermentatie van afvalwater;
- productie van warmte op basis van de pyrolyse van biomassa;
- productie van warmte op basis van de verbranding van biomassa (incl. houtpelletkachels);
- productie van warmte op basis van de vergassing van biomassa.

Deze ecologiepremie is zowel van toepassing op kleinschalige projecten voor eigen verbruik (bvb. landbouwbedrijven) als voor de grote groenestroomproducenten die leveren aan de elektriciteitsleveranciers.

e. Verhoogde investeringsaftrek (VIA) voor energiebesparende investeringen

Voor investeringen in zelfopwekking van energie zoals warmtekrachtkoppelingsinstallaties of hernieuwbare energie-installaties kan men ook beroep doen op de verhoogde investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen volgens Artikel 69 van het Wetboek der Inkomstenbelasting (W.I.B.). Deze bedraagt 15,5 % voor het aanslagjaar 2010 (inkomsten van het jaar 2009). Dergelijke investeringen in 2009 genieten dus van een verhoogde investeringsaftrek van 15,5 %, wat - rekening houdend met de vennootschapsbelasting - neerkomt op een reële steun van circa 5,2 %. Deze is cumuleerbaar met ecologiepremie.

Volgende investeringen rond energiebesparing genieten een verhoogde investeringsaftrek:

- warmterecuperatie/ Energierecuperatie;
- warmtekrachtkoppelingsapparatuur(WKK);
- verhogen rendement verbrandingsinstallatie, verwarmingsinstallatie, airco, verlichting;
- productie en gebruik biomassa;
- hernieuwbare energie.

f. Strategische investeringssteun

Investerings binnen een strategisch project, uitgevoerd in Vlaanderen, kunnen tot 1 miljoen euro subsidies krijgen (5 tot 10% van de investering), indien de investering wordt uitgevoerd door een KMO of een grote onderneming gelegen in een steunzone.

De strategische waarde van de subsidieaanvragen zullen wordt getoetst aan de volgende criteria:

1. bedrijfseconomische criteria die peilen naar de prestaties en de leefbaarheid van de onderneming;
3. sociale criteria die nagaan of de onderneming haar sociaal maatschappelijke verantwoordelijkheid neemt;
4. ecologische criteria die de inspanningen beoordelen die de onderneming levert om een milieuzorgsysteem uit te bouwen.

6.2.2 BELEID GERICHT OP DE PRODUCTIE VAN ANDERE BIO-BASED PRODUCTEN

Zowel uit de interviews als uit literatuuronderzoek is gebleken dat er momenteel geen duidelijk beleid bestaat gericht op de productie van bio-based producten, naast bio-energie.

Wat wel opgemerkt kan worden is dat verschillende beleidsonderdelen die niet gericht zijn op een biobased productie, wel een impact kunnen hebben op de biobased productie. Zo werd op Europees niveau het Eco-label uitgebreid waardoor een aantal biobased producten gebruik kunnen maken van het label. Wetgeving, zowel Europees, federaal en Vlaams rond afvalverwerking en afvalbeheer zullen het gebruik van reststromen sterk bepalen. Algemene wetgeving rond vervuiling zal het gebruik van biobased materialen stimuleren, in zoverre dat deze effectief minder vervuilend zijn. Verpakking en verpakkingsafval worden sterk gereguleerd binnen de EU, wat producenten kan aanzetten tot het produceren van beter afbreekbare of biobased materialen. Wetgeving in de bouwsector kunnen het gebruik van bepaalde biobased materialen uitsluiten (bv. niet brandveilig) ofwel stimuleren (bv. passief wonen) (European Communities 2009). Aangezien een bio-based economie vanuit een ketenperspectief dient te worden benaderd, is het niet mogelijk om hier alle gelieerde beleidszaken weer te geven.

Op EU niveau zullen in de toekomst een aantal acties worden ondernomen, zoals aanbevolen door de Ad-hoc advisory Group for Bio-based Products, specifiek inzake bio-based producten. Binnen de mogelijkheden bevinden zich:

- opstellen van Europese standaarden voor bio-based producten;
- stimuleren van groene of biobased procurement;
- ontwikkelen van een algemene methode voor levenscyclusanalyses;
- labels en informatieverstrekking naar de consument (ter vervanging of aanvulling van het Europese Eco-label);
- ontwikkelen van een geschikt systeem om informatie over de duurzaamheid van de biomassaproductie te bepalen (op landbouwbedrijfsniveau).

Daarnaast wil de EU ook werken aan het opstellen van een informatie campagne rond biobased producten, aan het uitbreiden van de Eurobarometer naar biobased producten, het in kaart brengen van alle bio-raffinaderijen in Europa alsook het uitschrijven van verschillende kaderprogramma's inzake de biobased economie.

a. Doelstelling uit het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2006-2012

Door de uitvoering van het Vlaamse Klimaatbeleidsplan 2006 – 2012 zal Vlaanderen haar Kyotodoelstelling realiseren. Dit betekent dat onze broeikasgasuitstoot in de periode 2008 - 2012 gemiddeld 5,2% lager zal liggen dan de uitstoot in 1990.

Voor landbouw worden in dit Vlaams Klimaatsbeleidsplan gekwantificeerde doelstellingen vooropgesteld:

- een verhoging van het aandeel aardgas en andere duurzamere energiebronnen in het energiegebruik van de glastuinbouw tot 50% in 2010 en 75% tegen 2013;
- een vermindering van de uitstoot door de toepassing van energiebesparende technieken in de glastuinbouw;
- de inzet van 112 MWe bij een BAU tot 185 MWe bij een pro-actief beleid aan WKK-vermogen via gas- en dieselmotoren in de glastuinbouw in 2012 als bijdrage aan de Vlaamse WKK-doelstelling (opgenomen onder § 5.3);
- de productie van 18 kton pure plantenolie, 107 kton bio-ethanol en 25 kton biodiesel op basis van Vlaamse energieteelten in 2010 als bijdrage aan de inmengingsdoelstelling voor biobrandstoffen (opgenomen onder § 5.1);
- Door de groene WKK-installaties levert de landbouwsector een bijdrage van 208 GWhe en meer dan het dubbele aan warmte in 2008. Een groot deel hiervan zijn biogasinstallaties. Hiermee levert de sector een bijdrage aan de realisatie van de Vlaamse doelstelling voor hernieuwbare energie (opgenomen onder § 5.3);
- de afstemming van het nieuwe mestbeleid op de Kyoto-doelstellingen;
- tegen 2007 10.000 ha ecologisch verantwoorde bosuitbreiding realiseren, aangevuld met tijdelijke bebossing in de agrarische structuur; 8. 100 ha korte omloophout aanplanten tegen 2010 als bijdrage aan de realisatie van de Vlaamse hernieuwbare energiedoelstelling. Dit komt overeen met 5 GWhe en 11 GWhw (opgenomen onder § 5.3).

b. Eerste pijler van het GLB: steun voor energiegewassen

De eerste pijler van het GLB regelt de **bedrijfstoeslag**. Braakleggingstoeslagrechten (BTR) kunnen worden bekomen voor de oppervlakten die in de referentieperiode werden aangegeven in de verplichte braak en dienen verplicht prioritair te worden geactiveerd. Ze bedragen gemiddeld 380 euro/ha afhankelijk van de voorgeschiedenis van het bedrijf. Activering is mogelijk door niet-voedingsgewassen (bv. koolzaad) op de braakgronden te telen. Deze maatregel werd in 2008 afgebouwd en is op vandaag niet meer van toepassing.

Koolzaad kan echter wel als akkerbouwgewas gebruikt worden om de gewone toeslagrechten (GTR) te activeren, net zoals graan en suikerbieten. Het aantal en de waarde van de toeslagrechten variëren per bedrijf,

afhankelijk van het bedrijfsareaal aan premiegerechtigde akkerbouwgewassen in de referentieperiode 2000 - 2002. De waarde van een gewoon toeslagrecht bedraagt gemiddeld 335 euro/ha.

Indien wordt gekozen voor de teelt van koolzaad als grondstof voor PPO of biodiesel, kon tot 2009 een **bijkomende premie** van 45 euro/ha aangevraagd worden. Deze premie, voor de teelt van energiegewassen, kon gecombineerd worden met de activering en uitbetaling van gewone toeslagrechten. Deze premie voor energiegewassen gold voor alle grondstoffen die hoofdzakelijk voor de productie van biobrandstoffen en uit biomassa verkregen elektrische en thermische energie worden geleverd.

De voorwaarden waren (Lamont, Lambrechts *et al.* 2005):

- contract tussen landbouwer en inzamelaar of eerste verwerker;
- verwerking moet leiden tot non-food eindproducten;
- volledige oogst moet geleverd worden;
- na verwerking moet de economische waarde van de niet-voedingsproducten groter zijn dan die van de producten bestemd voor (vee)voeding;
- minimum perceelsgrootte 0,10 ha en min. 10 m breed;
- landbouwer en inzamelaar/verwerker dienen nodige documenten in (o.a. oogstaangifte door landbouwer, leveringsaangifte door inzamelaar).

De Premie energiegewassen werd afgeschaft in 2010.

c. Vlaams Plattelandsontwikkelingsprogramma

In het Vlaams plattelandsontwikkelingsprogramma 2007-2013 (PDPOII) wordt investeringssteun verleend aan landbouwers. De steunintensiteit (van 10% tot 40%) is afgestemd op de mate waarin een bepaalde investering afgestemd is op dwingende eisen of vragen geformuleerd vanuit de maatschappij. De hoogste steunintensiteit is voorbehouden voor **innovatieve investeringen**, investeringen die een meer duurzame productie toelaten en een aantal investeringen met een zeer specifiek doel (bv. investeringen gericht op een daling van de energiekost).

De maatregel 'investeringen in landbouwbedrijven' (maatregelcode: 121) geeft 30% steun aan nieuwe verwarmingsinstallaties of omschakeling van bestaande verwarmingsinstallaties naar gas of hernieuwbare brandstoffen, inclusief installaties voor warmtekrachtkoppeling.

In het Vlaams plattelandsontwikkelingsprogramma 2007-2013 (PDPOII) bestaat ook een steunregeling voor de **bebossing** van landbouwgronden.

Naast deze investeringen uit As 1 van het PDPOII voor de **verbetering van het concurrentievermogen** van de land- en bosbouwsector worden ook in As 3, dat handelt over de leefkwaliteit op het platteland en diversificatie van de plattelandseconomie investeringen gesteund op landbouwbedrijven. Deze investeringen (maatregelcode: 311-A) richten zich op diversificatie van landbouwactiviteiten en krijgen ook 30% steun.

De investeringen met betrekkingen tot **hernieuwbare energie** zijn :

- investeringen, gericht op de productie en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen als vorm van diversificatie (land- en tuinbouwproductie blijft hoofdzaak, 30% steun);
- oliepers, bestemd voor de productie van PPO (pure plantaardige olie) en installaties voor het zuiveren van op het bedrijf geproduceerde PPO. De aankoop van een mobiele oliepers door een coöperatie van landbouwers is subsidiabel mits het een coöperatie betreft voor dienstverlening;
- installaties en materieel voor de productie van biogas en bijbehorende installaties voor de opwekking van elektriciteit op basis van een substantieel gedeelte grondstoffen van het bedrijf;
- installaties en materieel voor de energieproductie op basis van energieteelten en bijbehorende installaties voor de opwekking van elektriciteit op basis van een substantieel gedeelte grondstoffen van het bedrijf;
- installaties en materieel die op bedrijfsniveau specifiek noodzakelijk zijn voor de productie van andere hernieuwbare brandstoffen (bijvoorbeeld houtachtige energieteelten) en bijbehorende installaties voor de opwekking van elektriciteit.

In het Vlaams plattelandsontwikkelingsprogramma 2007-2013 (PDPOII) wordt niet enkel investeringssteun verleend aan landbouwers maar ook aan **agrovoedingsbedrijven**.

De steunmaatregel “Verhoging van de toegevoegde waarde van land- en bosbouwproducten: agrovoedingssector” (maatregelcode: 123-A) geeft onder andere investeringssteun voor energie-investeringen die een rechtstreekse en substantiële vermindering van het energieverbruik tot doel hebben (warmtewisselaars, ...) of een alternatieve energieproductie nastreven (WKK's, zonne- en windenergie, ...).

6.2.4 ONDERSTEUNEND BELEID

a. Vlaams beleid ter ondersteuning van onderzoek

De DTO-regeling (Duurzame Technologische ontwikkeling) van de Vlaamse Regering (2002) heeft tot doel stimulerende modaliteiten te implementeren voor onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten gericht op duurzame technologische ontwikkeling. De maatregel richt zich op een of meer van volgende innovatiedoelstellingen:

- besparing van grondstoffen;
- besparing van energie;
- reductie van emissies;
- vermindering van afval of andere milieuhinder;
- ontwikkeling van hernieuwbare grondstoffen en energiebronnen;
- verhoging van recycleerbaarheid van grondstoffen;
- verhoging van de levensduur van producten.

De DTO-steunregeling komt bovenop de andere subsidiemaatregelen van het instituut voor de aanmoediging van innovatie door Wetenschap en Technoïoge in Vlaanderen (IWT-Vlaanderen). Ze werd geïntegreerd in de IWT-steun voor O&O-bedrijfsprojecten, kmo-innovatieprojecten, kmo-haikbaarheidsstudies en in de oproepen van SBO, TETRA, VIS? en Landbouwonderzoek. De selectiviteit in de verschillende programma's moet ertoe leiden dat DTO-projecten de voorkeur krijgen. Bijgevolg maken ze meer kans op subsidiëring. Voor kmo-haikbaarheidsstudies en kmo-innovatieprojecten kan het plafond substantieel verhoogd worden indien ze voldoen aan de DTO-criteria. Voor sommige types van O&O-bedrijfsprojecten is een subsidiebonus van maximaal 10% mogelijk. Daarnaast biedt het IWT bedrijven de mogelijkheid om aanvullend DTO-studieactiviteiten rond de 7 doelstellingen te laten subsidiëren aan een basissteun van 40 %.

b. Europees beleid ter ondersteuning van onderzoek

Vanuit Europa zijn verschillende financieringsmogelijkheden voor onderzoeksprojecten te verkrijgen. Een goed overzicht is niet zo eenvoudig weer te geven. Vaak zijn verschillende fondsen ingebed in een programma. Daarenboven kunnen overheidsinstellingen uit de lidstaten die onderzoek promoten nog als tussenpersoon fungeren of voor medefinanciering zorgen.

Het Europese 7^{de} kader programma financiert verschillende projecten rond bio-based. onderzoeksactiviteiten.

- SUSTOIL - Developing advanced Biorefinery schemes for integration into existing oil production/transesterification plants (SUSTOIL) Vlaamse partner: Universiteit Gent -Prof. C. Stevens; prof. R. Verhé
- NEXTGENBIOWASTE - Innovative demonstrations for the next generation of biomass and waste combustion plants for energy recovery and renewable electricity production. Vlaamse partner: Keppel Segher.
- BIOAGROTEX - Development of new agrotexiles from renewable resources and with a tailored biodegradability Vlaamse partner: Centexbel
- EUROBIOREF - EUROpean multilevel integrated BIOREFinery design for sustainable biomass processing Vlaamse partner: Oleon NV

Ook Eco-Innovation is een Europees fonds ter ondersteuning van innovatieve producten, diensten en technologieën die een beter gebruik maken van grondstoffen en zo de Europese ecologische voetafdruk verminderen.

Voorbeeldprojecten zijn:

- BISCOL -Biodyes for textiles: The project aims to produce and introduce into the market a new type of biodyes for the textile industry with a focus on the reduction of the environmental impact of the textile chain production by replacing high polluting chemicals with biological compounds, and by reducing energy consumption of the dyeing process.
- BIOLIGNIN - Lignin plant for ecobinders: BIOLIGNIN will facilitate the use of lignin for eco-binders (from straw) needed for instance by wood-based panel manufacturers. To achieve this, an industrial plan to produce lignin (together with bleached paper pulp and C5 sugar syrup) will be set up.
- ECOTPU – Biobased thermoplastic material for shoes: The proposal aims to introduce into the market an innovative bio-based thermoplastic (TPU) material for shoe production, the so-called "ecoTPU". The

project describes tangible environmental benefits in terms of reducing the toxicity of TPU made of renewable resources and on CO₂ emission in comparison to the production of standard TPU.

Het Europese ERA-NET schema wenst de samenwerking en coördinatie te bevorderen tussen de verschillende financieringsprogramma's ter ondersteuning van onderzoek en innovatie van de lidstaten van de Europese Gemeenschap en van de geassocieerde landen. Het schema valt onder het Zevende Kaderprogramma (zie hoger). MATERA is bijvoorbeeld één van de ERA-NET projecten waaraan het IWT deelneemt. Het IWT-Vlaanderen is partner en moedigt ook op deze manier het onderzoek naar Bio-Based productie aan. Eén van de thema's ondersteuningsprogramma's voor materiaalwetenschappen en engineering handelt over "Biomaterials for human health improvement " met subthema's "New solutions in health care", "Bio-based composites" en "Biopolymers". Vlaanderen participeert met O&O-bedrijfsprojecten, meer specifiek de kmo-innovatieprojecten, voor bedrijven die een eigen bedrijfsproject willen uitvoeren samen met buitenlandse bedrijven en/of kennisinstellingen.

c. Opleiding en expertise voor landbouwers

Het PDPOII voorziet ook **opleiding in** de landbouw. Hierbij zijn ook cursussen waar aandacht wordt besteed aan het rationeel energiegebruik in de landbouw. Verschillende demonstratieprojecten hebben dit thema reeds als onderwerp gehad: rationeel energiegebruik in de glastuinbouw, gesloten kas. Ook naar energieteelten zijn reeds een aantal opleidingen en demonstratieprojecten geweest. Bijvoorbeeld naar de teelt van koolzaad voor de productie van pure plantaardige olie.

De overheid heeft een **expertisecentrum** uitgebouwd voor houtige verse biomassa (INBO). Dit centrum geeft technische ondersteuning aan de telers. Het VREG voert energieaudits uit bij landbouwers en het ILVO heeft een functie technologiewachter in het leven geroepen om nieuwe energiebesparende activiteiten op landbouwbedrijven te onderzoeken en te stimuleren.

d. Ander ondersteunend beleid

Er gebeurde een aanpassing van de **wetgeving en vergunningsprocedures** voor de productie van biogas en de teelt van houtige energieteelten. Hierdoor is de inplanting van biogasinstallaties in landbouwgebied minder problemen geven en houtige energieteelten op landbouwgrond kunnen gerooid worden. De vrijstelling van een milieuvergunning voor de verbranding van onbehandeld hout (of gecertificeerde houtpellets) in installaties met een nominaal thermisch vermogen van maximaal 300 kW wordt voorzien in rubriek 2.3.4.1. van bijlage 1 titel 1 van het VLAREM.

6.3. Impact van het huidige biobased beleid (industrie)

Aan elk van de geïnterviewde bedrijven werd gevraagd wat zij van het huidige beleid rond biobased productie vinden.

Voor de **sector energie** komt het volgende naar voor³⁶:

Positieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie	Negatieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie
Er is een steunkader aanwezig	Het beleid is onstabiel - onvoorspelbaar
Er is een beleid gericht op energiedoelstellingen waarbij groene productie wordt ondersteund, zolang deze niet rendabel op zich is	Tekort aan garanties op (middel-) lange termijn
Er is ondersteuning voor groene energie, hoewel dit niet focust op energieproductie o.b.v. biomassa	Sommige afspraken worden teruggeschroefd (bv. GSC en boetes voor geen gebruik van groen stroom)
In de EU worden veel biobased projecten ondersteund, met een sterke ontwikkeling in sommige omringende landen (bv. Frankrijk, Duitsland, Nederland)	Risico op het ondersteunen van de 'foute' initiatieven ⁽¹⁾
De Europese 20/20/20 norm is een goede stimulans	Niet de hele kringloop wordt bekeken (fragmentarisch beleid)

(1) bijvoorbeeld:

- steun voor een WKK bij een tuinbouwer die tomaten in serres plant waardoor het bedrijf energiezuiniger wordt versus het telen van tomaten in warmere streken in open lucht waar het energieverbruik nog veel lager is
- subsidies voor houtverbranding voor energie versus het gebruik van houtafval in de spaanplaatindustrie met een hogere toegevoegde waarde
- subsidies voor biodiesel waardoor de prijs van glycerine kunstmatig hoog gehouden wordt wat gebruik in andere toepassingen (misschien met een hogere toegevoegde waarde) uitsluit

Noot: in de tabel staat de mening van de geïnterviewde personen. Hierdoor is het niet uitgesloten dat een aantal van hun opmerkingen weerlegd kunnen worden. Tijdens de stuurgroep van het project werd zo aangegeven dat naast het energieverbruik ook rekening moet worden gehouden met waterverbruik en transportkosten om te bepalen of bepaalde steun al dan niet gewenst is (zie eerste voorbeeld).

Hieruit blijkt dat de sector vooral een lange termijn en brede visie bij het beleid mist. Hierdoor ontstaan er steunmaatregelen die tot een suboptimaal resultaat leiden. Alhoewel er steunmaatregelen bestaan, denken de ondernemers niet dat Vlaanderen binnen Europa een trekkersrol heeft ingenomen.

³⁶ In de tabel wordt een opsomming gegeven van wat de geïnterviewde bedrijven aangeven.

Voor de **sector biomaterialen** komt het volgende naar voor³⁷:

Positieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie	Negatieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie
<p>Het duurzaamheidsprincipe leeft in Vlaanderen</p> <p>Binnen Vlaanderen – EU zijn er voldoende projectmogelijkheden</p> <p>De EU neemt het voortouw in uitzetten van verschillende doelstellingen – er is een duidelijke Europese lijn</p> <p>De EU richt met de kaderprogramma's duidelijk op onderzoek naar biobased producten</p> <p>De politiek past zich aan als de omstandigheden wijzigen, m.a.w. het beleid durft zich te corrigeren en te verbeteren</p> <p>Het IWT steunt (onrechtstreeks) projecten die onderzoek doen naar biobased productie</p> <p>Er bestaat een regeling voor het verbruik van industrieel hout door VREG-OVAM, die voorziet in subsidies voor groene stroom</p>	<p>Een globale visie omtrent biomassa (warmte, energie, productie en WKK) ontbreekt</p> <p>Noodzakelijk om een duidelijke beslissingsstrategie op te bouwen</p> <p>Er zijn heel veel verschillende actoren – complex</p> <p>Nood aan een lange termijnvisie</p> <p>Korte termijnstrategie moet afgestemd worden op de lange termijnvisie⁽¹⁾</p> <p>Er is nood aan een praktische uitvoering, in samenwerking met ons omringende landen</p> <p>Er wordt te weinig rekening gehouden met de CO₂ reductie</p> <p>Risico op het ondersteunen van de 'foute' initiatieven⁽²⁾</p>

(1) Bijvoorbeeld:

- het stimuleren van groene warmte is op heden een betrekkelijk makkelijke manier om energieverbruik uit fossiele brandstoffen te doen dalen, maar het is niet gezegd dat dit op de lange termijn de beste weg is naar een biobased economie;
- het is misschien beter om laag energetische gebouwen te creëren dan groene warmte te stimuleren.

(2) Bijvoorbeeld: de subsidiëring van pellets in plaats van isolatie.

In vergelijking met de spelers in de energiesector, komen een aantal gelijkaardige voor- en nadelen terug: het bestaan van ondersteuning alsook het tekort aan een lange termijn en brede visie. Daar komt bovenop dat de sector biomaterialen vindt dat er binnen de EU alsook binnen Vlaanderen heel wat projectmogelijkheden zijn. Als bijkomend nadeel ziet de sector een gebrek aan effectief praktische uitvoering van het beleid, al dan niet in samenwerking met ons omringende landen.

³⁷ In de tabel wordt een opsomming gegeven van wat de geïnterviewde bedrijven aangeven.

Voor de **sector biochemicalïen** komt het volgende naar voor³⁸:

Positieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie	Negatieve punten van het huidige beleid inzake biobased productie
<p>Het biobrandstoffenbeleid op EU niveau is goed doordacht en wordt consequent uitgevoerd, maar het wordt te weinig toegelicht en verdedigd⁽¹⁾</p> <p>Er worden veel mogelijkheden gecreëerd en kansen gegeven aan ondernemers om te innoveren.</p> <p>Creatie van nieuwe initiatieven (zoals FlandersBio, Bio.be, Escenssia, IWT-initiatieven)</p> <p>Ondersteuning van wetenschappelijk onderzoek</p>	<p>Voor biobased producten, maar dan niet-biobrandstoffen, is steun voor R&D heel belangrijk, maar wordt dit in Vlaanderen bijna niet gedaan</p> <p>Onoverzichtelijk aantal (= veel) steunmaatregelen - complexe regelgeving</p> <p>Onvoorspelbaar beleid</p> <p>Geen duidelijke strategie voor biobased</p> <p>Tekort aan overleg tussen verschillende actoren – beperkte clustervorming</p> <p>Gebrek aan een holistische aanpak – naast het gebruik van biomassa op zich zou het beleid ook de impact van de productie bv. op de natuur moeten in rekening brengen</p> <p>Risico dat het beleid niet bereikt wat het eigenlijk voor ogen had⁽²⁾</p>

(1) Bijvoorbeeld: geen weerlegging van de overschatting van het voedselprobleem ten gevolge van de toename van het gebruik van biomassa voor biobrandstoffen, terwijl de EU weldegelijk maatregelen had getroffen om dit probleem te beperken, zoals het opheffen van de wet op verplichte braaklegging van landbouwgronden.

(2) Bijvoorbeeld:

- het eco-label werd in 1993 opgesteld aan de hand van een goed wetenschappelijk onderbouwde levenscyclusbenadering. Echter, op vandaag is deze achterhaald. Sommige bedrijven kunnen daardoor het eco-label niet bekomen, alhoewel ze meer bijdragen tot een biobased economie dan andere met een label;
- de eco-cheques kunnen voor heel veel producten ingewisseld worden, die vaak ver van 'milieuvriendelijk' zijn, terwijl andere producten, zoals verven die bewust minder vervuilen, niet in aanmerking komen.

Binnen de sector biochemicalïen en dus ook bio-technologie wordt veel steun en aandacht besteed aan ontwikkelingen en onderzoek, terwijl de eigenlijke productie minder gesteund wordt. De complexiteit van de regelgeving en daardoor ook de onduidelijkheid over welke steunmaatregelen bestaan voor welk proces zorgt ervoor dat sommige bedrijfsleiders denken dat R&D voor bioproducten niet ondersteund wordt. Opnieuw

³⁸ In de tabel wordt een opsomming gegeven van wat de geïnterviewde bedrijven aangeven.

wordt vermeld dat er een tekort is aan een ruime visie binnen het beleid waarbij alle actoren zouden samenwerken en een oplossing kunnen zoeken.

Zoals alle drie de tabellen aangeven richt het grootste deel van het beleid zich op energieproductie. Steun voor andere biobased toepassingen is veel beperkter. Dit is ook gebleken uit de studie van de bestaande maatregelen voor biobased productie, waardoor het zeker een basis zal vormen voor de beleidsaanbevelingen.

6.4. Beleidsaanbevelingen, met focus op de land-, tuin-, bosbouw

Bij het opstellen van de beleidsaanbevelingen, wordt rekening gehouden met de resultaten van de interviews, de beschrijving van de situatie as is, de SWOT analyses, de scenarioanalyse alsook de beschrijving van de huidige beleidsaspecten.

Opnieuw is het nuttig om energie te onderscheiden van andere biomaterialen.

De productie van **bio-energie** is reeds behoorlijk ontwikkeld in Vlaanderen. Daarenboven wordt verwacht dat er meer en meer overgeschakeld zal worden naar bio- of groene energie (zoals aangegeven door de richtlijnen van de EU). Indien biomassa *louter* gebruikt wordt *voor energieproductie* (bv. koolzaad voor ethanol of pellets voor warmteproductie) dan is gebleken dat de inputs vaak (tot uitsluitend) uit het buitenland komen en tegen een lage prijs worden aangekocht. Schaalvoordelen beperken de productie van dergelijke bulkgoederen in Vlaanderen. Ook in de toekomst kan verwacht worden dat de binnenlandse productie weinig winstgevend zal zijn. Het verder uitbreiden van beleid inzake energieproductie is daarom in deze sector niet aangewezen. Echter, de energieproductie op basis van biomassa loopt vaak *samen met de productie of verwerking van andere goederen*. Bijvoorbeeld, vergassing van afvalstromen levert niet enkel energie op, maar tegelijkertijd zorgt het ook voor de verwerking van een lokaal afvalproduct. Het nut van een WKK op een landbouwbedrijf bevindt zich niet enkel in de productie van elektriciteit, maar ook voor de nodige warmte op het bedrijf. De benodigde biomassa voor dergelijke energieproductie komt vaak wel uit Vlaanderen en hebben ook groeipotentieel. Het huidige beleid speelt al enigszins in op deze kansen (bv. steun aan WKK's op landbouwbedrijven) maar kan verder uitgebreid worden met volgende doelstellingen:

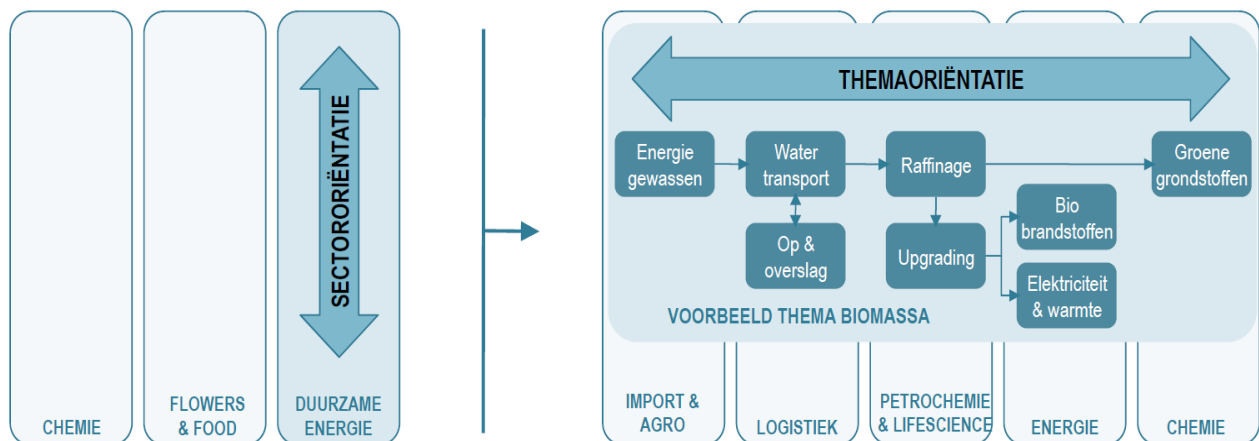
- extra steun indien de restproducten efficiënt worden benut;
- kader creëren waarbinnen de restproducten ook gebruikt kunnen worden;
- steun afhankelijk maken van het principe van de ladder van Lansink (en dus alleen verbranden als er geen andere productiemogelijkheid met hoger kwaliteitsbehoud meer bestaat);
- beleidskader en visie voor een langere termijn beschrijven;
- discipline overschrijdend beleid (themaoriëntatie, zie verder).

Inzake de productie van **andere biobased producten** ontstaat een totaal ander beeld. Alhoewel het volume biomassa dat gebruikt wordt in deze productiestroom veel beperkter is dan bij energie, is de waarde van de grondstoffen veel groter aangezien er een hogere toegevoegde waarde kan worden gecreëerd. Speciale grondstoffen of grondstoffen met unieke kenmerken of een hoge kwaliteit komen vaker in aanmerking voor verwerking in bv. de chemische of farmaceutische sector. Beide sectoren evolueren steeds meer richting biobased, aangezien de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen meer en meer in vraag wordt gesteld. Hieruit volgt dat er zeker ook een potentieel bestaat voor de landbouw in het produceren van grondstoffen voor biobased producten. Echter, tot op heden, worden de benodigde grondstoffen vooral aangevoerd uit het buitenland (specifieke plantenzaden uit Frankrijk, suikerbieten voor de productie van PLA uit de rest van de wereld, maïs voor de productie van bio-isopreenbanden uit Frankrijk of Duitsland). Opnieuw zorgen schaalvoordelen er voor dat bepaalde biomassa's goedkoper in het buitenland kunnen worden geproduceerd. Echter niet alle gebruikte biomassa dienen op dergelijke grote schaal te worden geproduceerd (denk bijvoorbeeld aan de beperkte nood aan volume rozenblaadjes voor de productie van etherische oliën, maar dit tegen een hoge prijs). Daarom lijkt het ons wel aangewezen om dit aspect van de biobased economie enerzijds verder te onderzoeken en te ontwikkelen en anderzijds de productie van biomassa te stimuleren. Het huidige

beleid is veel minder gericht op het stimuleren van de productie van biobased materialen dan op het opdrijven van bio-energie productie, en dit terwijl er zeker groeipotentieel zit in dit onderdeel van de biobased sector. Een aangepast beleid zou volgende aspecten kunnen incorporeren:

- enerzijds stimuleren voor het gebruik van Vlaamse inputs; anderzijds stimuleren van de productie van de benodigde inputs;
- samenwerking tussen de industrie en de landbouwsector versterken of vereenvoudigen, zodat beide spelers de mogelijkheden en problemen leren kennen (ketenmanagement, zie verder);
- focus op die technologieën die economische meerwaarde kunnen creëren (waarvoor onderzoek onontbeerlijk is);
- verder ondersteunen van bestaande of nieuwe R&D projecten inzake biobased productie;
- verwijderen van barrières voor marktontwikkelingen, in die zin aanpassen van de regelgeving en het systeem van vergunningsstelsels;
- beleidsadviezen steeds vergezellen met praktische uitwerkmogelijkheden.

Aangezien veel verschillende actoren betrokken zijn bij de evolutie naar een biobased economie, is het noodzakelijk om het beleid over deze verschillende actoren heen te spreiden. Van der Slot, Althoff *et al.* (2010) stellen daarom een **themaoriëntatie** voor, eerder dan een sectororiëntatie. Het beleid zal op die manier de volledige keten stimuleren, van de productie van biomassa, over transport en opslag, tot raffinage en upgrading (zie Figuur 29). Ketenmanagement kan de relatie tussen de landbouwer en de industrie verstevigen en verder uitbouwen.



Figuur 29 Sectororiëntatie versus themaoriëntatie inzake het stimuleren van een biobased economie

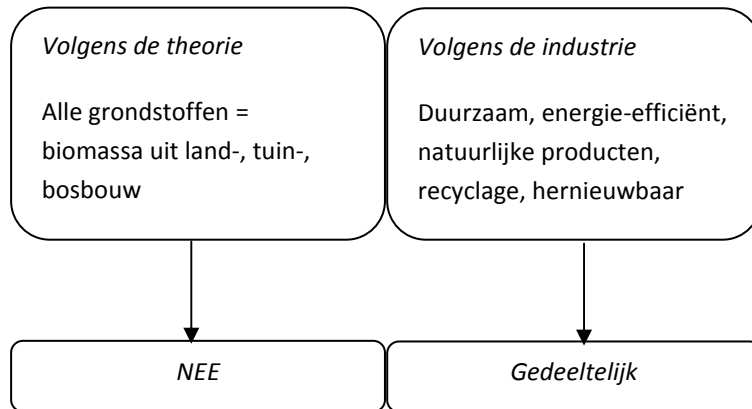
Een vaak terugkerende opmerking vanuit de sector was dat er een nood is aan een duidelijke **lange termijnvisie** vanuit het beleid, waarbij de korte termijn doelstellingen op deze lange visie worden afgesteld.

Tot slot kan vermeld worden dat net zoals de multifunctionaliteit van de landbouw in het verleden benadrukt werd, dit ook kan gebeuren voor de rol van de landbouw als leverancier van de bouwstenen van een biobased

economie. Het ontwikkelen van een biobased economie omvat verschillende kansen voor de landbouwer. Het is dan ook noodzakelijk om het voor de landbouwer mogelijk te maken om steeds vernieuwend te zijn en zich te richten, indien gewenst, op deze momenteel nog niche, maar groeiende markt.

7. Conclusie

7.1. Is de Vlaamse economie biobased?



Enerzijds interpreteert de industrie de definitie van biobased ruimer dan de theorie: aspecten zoals duurzaamheid, cradle-to-cradle, energie-efficiëntie zijn volgens hen zeker even belangrijk als het gebruik van biomassa als grondstof. Anderzijds vindt de industrie dat het niet noodzakelijk is dat alle inputs uit biomassa komen, vooraleer je kan spreken van een biobased economie. De Vlaamse economie zal volgens hen nooit volledig draaien op biomassagrondstoffen, maar wanneer een economie inspanningen levert om in de richting van hun definitie van biobased te evolueren, dan vindt de industrie dat je kan zeggen dat de Vlaamse economie biobased is of zal worden.

Echter, op termijn zullen de fossiele grondstoffen allemaal uitgeput zijn (wanneer is natuurlijk niet duidelijk) en dus zal de volledige economie toch biobased moeten worden. Het feit dat de industrie de definitie versoepelt kan erop wijzen dat zij de uitputbaarheid van fossiele brandstoffen nog niet als een groot probleem voor hun bedrijf ervaren. Dit wijst op een tekort aan publiek bewustzijn inzake de evolutie naar een biobased economie (Van de Velde 2010).

7.2. Hoe biobased is de Vlaamse economie?

Vlaanderen kan slechts biobased worden, of in die richting evolueren, indien er voldoende en competitief geprijsde **grondstoffen** aanwezig zijn. Uit het onderzoek is gebleken dat er een algemeen tekort is aan grondstoffen zeker in Vlaanderen maar ook op wereldschaal (door concurrentie met andere industrieën en voedselproductie, alsook door onderlinge concurrentie binnen de biobased sector). Momenteel worden bijna alle biomassagrondstoffen geïmporteerd. De toenemende concurrentie biedt zeker mogelijkheden voor de Vlaamse landbouw om op de vraag in te spelen, op voorwaarde dat de landbouw in staat is om net die grondstoffen te produceren die door de industrie gevraagd worden.

Hoe biobased de Vlaamse economie precies is, kan voor 9 verschillende **deelaspecten** worden bekeken:

1. Vergisting

- *Biomassa inputs?* 10% van de inputs zijn energiegewassen; 30% is mest; voornamelijk op basis van maïs, suikerbieten en raaigras.
- *Biobased output?* Het geproduceerde gas kan niet op het net worden gebracht en wordt niet als vervoersbrandstof gebruikt, omdat er geen infrastructuur voorzien is. Het digestaat heeft in Vlaanderen ook geen afzet. De warmte wordt meestal op het bedrijf zelf gebruikt.
- *Toekomst?*
 - o Vergisting als mestverwerking: digestaat vormt nog steeds 50% van het oorspronkelijke volume dat ook een afzet moet krijgen => nog geen optimale oplossing.
 - o Biogas heeft momenteel beperkte toepassingen, maar in buitenland wordt het wel gebruikt als vervoersbrandstof of op het net geïnjecteerd => ontwikkelingsmogelijkheden.

2. Groene stroom of biobased stroom

- *Biomassa inputs?* 38% van de groene stroom is biobased (o.b.v. biomassa of biogas) maar 50% van de biobased stroom komt uit co-verbranding en is dus niet volledig biobased.
- *Biobased output?* 4,1% van alle elektriciteitsproductie in Vlaanderen is groen, 1,65% is biobased (volgens eigen berekeningen). 4,7% van alle elektriciteitsproductie in België is biobased (Eurostat).
- *Toekomst?*
 - o Op vandaag is slechts 3,3% van het verbruik groen, de EU streeft naar 6% in 2010 en in de toekomst zelfs naar 13% => nog veel nood aan groene en/of biobased stroomproductie in Vlaanderen.
 - o Wat met het belang van bijstook?

3. Groene warmte of biobased warmte

- *Biomassa inputs?* Biologische olie, biogas, hout etc. vormen maximaal 7% van de inputs voor WKK, de rest is nog steeds bijstook. Pellets zijn volledig biobased, maar worden dan weer als bijstook gebruikt.
- *Biobased output?* 2,1% van de geproduceerde warmte in Vlaanderen is groen, 1,6% is biobased.
- *Toekomst?*
 - o Pellets komen (momenteel) uit het buitenland => mogelijkheid om dit te vervangen door binnenlandse productie, echter, de aanbodhoeveelheid uit België zal altijd te beperkt zijn.
 - o Afhankelijk van de warmtekrachtcertificaten.

4. Biobrandstoffen

- *Biomassa inputs?*
 - o Verschillende biomassa inputs (granen, koolzaad, gras, landbouwrestproducten, etc.).
 - o Bv. slechts 2% van alle granen worden gebruikt voor de productie van bio-ethanol in de EU.
 - o Hoofdzakelijk buitenlandse biomassa inputs.
- *Biobased output?* 5% van de brandstofconsumptie in de EU is biobased. Indien de verplichte bijmenging volledig gebeurt, dan bedraagt de biobrandstofconsumptie 4% van het totaal in Vlaanderen.
- *Toekomst?*
 - o Indien de tweede generatie biobrandstoffen aan belang toeneemt; dan stijgt de nood aan specifieke landbouwproducten en worden kansen gecreëerd voor de landbouw om over te schakelen.
 - o Voor het eerst wordt verwacht dat in 2010 het quotum gehaald zal worden. Ook in 2010 wordt verwacht dat de volledige productiecapaciteit benut zal worden inzake bio-ethanol, maar niet voor biodiesel. Groeikansen bestaan nog steeds.

5. Biobased producten algemeen

- *Biobased output?*
 - o VS: 12% van alle producten zijn biobased.
 - o EU: 8 à 10% van de chemische producten zijn vaak biobased.
- *Toekomst?*
 - o VS: verwacht tegen 2030 een aandeel van 25% voor biobased producten
 - o Nederland: verwacht tegen 2030 een aandeel van 25% voor biobased producten

6. Papier

- *Biomassa inputs?* Grootste deel van de inputs zijn biobased (alleen hulpmiddelen zoals lijm niet).
- *Biobased output?*
 - o Recycleerbaar product. Op heden bestaan 50% van de inputs in de papierindustrie in Vlaanderen uit gerecycleerd papier of karton.
 - o De gebruikte energie is vaak hernieuwbaar, voor 11% uit biomassa in Vlaanderen.

7. Houtvezelplaten

- *Biomassa inputs?* Grootste deel van de inputs zijn biobased: voornamelijk houtsnippers. Alleen hulpmiddelen zoals lijm of vernis niet, deze hulpmiddelen bedragen slechts 5% van de inputs.
- *Biobased output?* De gebruikte energie is vaak hernieuwbaar. Het is niet volledig duidelijk in hoeverre houtspaanplaten (volledig) gerecycleerd kunnen worden.
- *Toekomst?*
 - o Er bestaat een zware concurrentie met pelletproductie voor het gebruik van houtbiomassa. Daarenboven is de productie van spaanplaten sterk onderhevig aan veranderingen inzake wetgeving.
 - o Zeker een mogelijkheid om in België hout te produceren (of in te zamelen) dat kan worden verwerkt.

8. Kunststoffen

- *Biomassa inputs?* Landbouwgrondstoffen voor PLA, biorubber, textiel, verpakkingen etc. komen zelden uit België/Vlaanderen.
- *Biobased output?*
 - o 5% van alle kunststoffen in de EU zijn biobased (2009). België produceert 27% van de Europese PLA en 0,6% van de wereld PLA.
 - o Biobased textiel en rubber worden momenteel niet in België geproduceerd, maar bevinden zich wel in de onderzoeksfase.
 - o 0,2% van de verpakkingen in de EU zijn biobased. Bij Alpagro, een Vlaams bedrijf, is 20% van de verpakkingen biobased.
- *Toekomst?*
 - o Wereldwijd wordt verwacht dat de productie van biokunststoffen met 200% zal toenemen.
 - o Landbouw dient in te spelen op de specifieke vraag naar basisproducten voor biokunststoffen (bv. de suiker voor de PLA wordt momenteel uit het buitenland geïmporteerd).
 - o Omzetten van ontwikkeling naar productie bevat mogelijkheden.
 - o In 2015 wordt verwacht dat 15% van alle verpakking in Vlaanderen biobased zal zijn, in de EU zou dit 5 à 10% bedragen.

9. Chemicaliën

- *Biomassa inputs?* Natuurlijke basisproducten in weekmakers, enzymen, verven en detergents.

- *Biobased output?*
 - o 20% van de fijne- en gespecialiseerde chemische productie op wereldvlak is biobased.
 - o 8 à 10% van de chemische productie in de EU is biobased.
- *Toekomst?*
 - o De chemische sector is nog vollop bezig met de omschakeling naar biobased producten => veel potentieel.
 - o Vaak vormen chemische producten een belangrijk nevenproduct van de productie van bio-energie (bv. Oleon produceert 100.000ton esters bestemd voor biodiesel en 70.000ton andere esters met toepassing in de chemische industrie). Indien de energiesector verder biobased wordt; dan houdt dit ineens een groot potentieel in voor de chemische sector.

7.3. Het economisch belang van de biobased sector voor de Vlaamse economie?

Tot slot wordt een samenvatting van de brutomarges alsook de tewerkstelling in de biobased economie in Vlaanderen weergegeven, zie Tabel 28.

Voor sommige toepassingen diende een vereenvoudigde schatting te worden gemaakt (bv. uit het onderzoek is gebleken dat 8% van de chemische producten biobased zijn, waardoor we dit percentage genomen hebben om te schatten wat de brutomarge en de tewerkstelling van de sector zijn).

Volgens de schatting wordt 1,83% van de brutomarge en 0,36% van de tewerkstelling in de Vlaamse economie gecreëerd door de biobased economie.

Indien de vergelijking alleen gemaakt wordt met de tewerkstelling in de secundaire sector, dan kan gezegd worden dat **1,4% van de tewerkstelling in de secundaire sector**³⁹ gecreëerd wordt door de biobased economie.

³⁹ Tewerkstelling in de secundaire sector is 25% van de totale tewerkstelling in Vlaanderen en dus 664.421 mensen (Bron: NBB).

Tabel 28 Brutomarge en tewerkstelling van de biobased economie in Vlaanderen (data brutomarge en VTE 2008)

Toepassing	Brutomarge (miljoen €)	Tewerkstelling (VTE)
ENERGIE		
Biobased vergisting (biogas)	38	374
Biobased stroom		
- Uit biomassa via vergisting	2.548	10.551
- Uit biomassa	2.105	7.773
- Totaal (zonder overlap)	2.563	10.679
- bv. Electrabel	2.090	7.644
- bv. Electrabel biobased (2%)	42	153
- Totaal effectief biobased (1)	89	456
Biobased warmte		
- WKK	2.949	11.415
- Pellets	4	43
- Totaal	2.953	11.458
- Totaal effectief biobased (2)	210	842
Biobrandstoffen		
- biodiesel	8	95
- bio-ethanol	17	51
- Totaal effectief biobased (3)	25	146
SOM BIO-ENERGIE (zonder overlap)	325	1.444
BIOPRODUCTEN		
Papier	215	1.546
Houtvezelplaten	256	1.991
Biokunststoffen		
- som van de voorbeelden	0,5	7
- Totaal effectief biobased (4)	52	847
Chemie (biobased)		
- som van de voorbeelden witte biot.	17	478
- som van de voorbeelden rode biot.	3	22
- Totaal effectief biobased (5)	268	3.532
SOM BIO-PRODUCTEN (6)	791	7.916
TOTALE BIOBASED ECONOMIE		
TOTALE BIOBASED ECONOMIE	1.116	9.361
TOTALE VLAAMSE ECONOMIE	60.949	2.585.296
Percentage biobased	1,83%	0,36%

- (1) electrabel = 2%; rest = 10%
- (2) pellets = 100%; WKK = 7%
- (3) alleen biobased Vlaamse deel wordt weergegeven
- (4) schatting: 5% van alle kunststoffen zijn biobased
- (5) schatting: 8% van alle chemie is biobased
- (6) papier en houtvezelplaatproductie = 100% biobased

7.4. Algemene conclusie

De gebruikte definitie van een biobased economie in de huidige studie omvatte alle producten geproduceerd op basis van biomassa afkomstig uit de land-, tuin- en bosbouwsector in Vlaanderen. Daardoor moeten alle resultaten in dit opzicht bekeken worden. Deze definitie werd door de industrie enerzijds uitgebreid naar duurzame, energie-efficiënte, natuurvriendelijke en hernieuwbare productie, en anderzijds versoepeld tot een bepaald percentage van de economie dat biobased dient te zijn. Toch zal het noodzakelijk zijn voor de Vlaamse economie om op termijn volledig over te schakelen naar een economie gebaseerd op hernieuwbare inputs (omdat fossiele grondstoffen nu eenmaal uitputbaar zijn). Daarom blijft de studie zich richten op de theoretische beschrijving van wat biobased is.

Op basis van deze definitie wordt besloten dat inzake brutomarge (economische maatstaf) 1,83% van de Vlaamse economie biobased is. Hierbij worden alle traditionele toepassingen van biomassa uit de land-, tuin- en bosbouwsector niet meegerekend. Ongeveer 8.000 mensen worden jaarlijks in de sector tewerkgesteld, goed voor 0,36% van de tewerkstelling in Vlaanderen. In vergelijking met de tewerkstelling in de industrie gaat het om ongeveer 1,4% van de tewerkstelling. Deze brutomarge en tewerkstelling worden direct gecreëerd door de Vlaamse bedrijven die biobased producten of energie produceren. Daarnaast wordt zeker ook economische waarde gecreëerd bij toeleverende bedrijven, handelaars, verwerkende bedrijven etc. Hierdoor kan gesteld worden dat de totale waarde van de biobased economie groter zal zijn dan wat geschat in deze studie.

In de toekomst zal het aandeel biobased ten opzichte van de totale productie verder toenemen. De grootste procentuele toename wordt verwacht in de brandstoffen sector, waarbij het aandeel biobrandstoffen in de Vlaamse economie zal toenemen van 0,1% naar 1%.

Het huidige beleid specifiek gericht op de biobased economie is vaak toegespitst op de productie van bio-energie, waarbij specifiek beleid voor biobased producten momenteel nog ontbreekt. Op Europees vlak proberen ze hiervoor wel een nieuw kader te creëren. Op basis van de beschrijving van het huidige beleid en de situatie van de biobased economie op vandaag kunnen volgende beleidsaanbevelingen worden geformuleerd:

- opstellen van een beleid op lange termijn met een duidelijke visie inzake biobased productie;
- in de mate van het mogelijke, ondersteunen van de productie, van R&D en van de consumptie van biobased producten;
- ondersteunen van de relatie landbouwer-industrie;
- opzetten van bewustmakingscampagnes naar de consument toe; en
- verzorgen van een goede communicatie tussen wetenschap, beleid, landbouw, consument en industrie.

Tot slot willen wij opmerken dat het effect van de ontwikkeling van een biobased economie op de voedselprijzen in het huidige document slechts gedeeltelijk wordt meegenomen bij de scenario beschrijving. Enerzijds omdat een inschatting van dergelijke prijzen heel onzeker is (wat gebeurt er als ook de fossiele brandstoffen sterk in prijs toenemen). Anderzijds kan worden aangenomen dat de impact van Vlaanderen en de keuze van de Vlaamse economie om biobased te worden, beperkt zal zijn op wereldschaal. Het is maar wanneer ook andere landen overschakelen naar een biobased economie dat een wereldwijd effect duidelijk zal worden.

Annex - Tabel 29 Producenten van biopolymeren (Bron: Shen, Haufe *et al.* 2009)

Type			BB?	2009 (kton)	waarvan in Europa:	2020 (kton)	waarvan in Europa:
Zetmeel				548	55%	1298	64%
	Novamont	Italië	g	60		200	
	Biotec	Duitsland	g	120		300	
	Rodenburg	Nederland	v	40		40	
	BIOP	Duitsland	v	5		150	
	Limagrain	Frankrijk	v	10		10	
	Limagrain	Oostenrijk	v	5		10	
	Plantic	Oostenrijk	v	0		5	
	Plantic	Duitsland	v	60		110	
	Livan	China en Hongarije	v	23		23	
Cellulose				2036	39%	25	
	Cereplast	VSA	g	225		450	
	Innovia	VK	v	5		20	
	Celanese / Clarifoil	VSA en VK	g	5		5	
	Lenzing	Oostenrijk	v	590*			
	Birla	Thailand	v	500*			
	Formosa Chemicals & Fibre	Taiwan	v	140*			
	Enka	Duitsland	v	72*			
	Celanese	VSA	g	250*			
	Eastman	VSA	g	200*			
	Rhodia	Duitsland	g	130*			
	Daicel	Japan	g	90*			
	Mitsubishi	Japan	g	54*			
PLA				229	2%	832,8	8%
	NatureWorks	VSA	v	140		450	
	PURAC	Thailand en Estland	v	77,3		302,3	
-	Total & Galactic	België	v	1,5	-	1,5	-
	Teijin / Musashino	Japan	v	1,2		10	
	HiSun	China	v	5		5	
	Uhde-Inventa Fischer	Duitsland	v	3		3	
	Pyramid	Duitsland	v	0		60	
	Tate & Lyle / Hycail	VK	v	1		1	
PDO				10	0%	10	0%
	DuPont	VSA	g	10		10	
PA				5		5	
	Arkema	Frankrijk, VS en China	v	5		5	
PHA				80,1	0%	442	0%
	Tianan	China	v	10		50	
	Telles (Metabolix)	VSA	v	50		50	

	Kaneka	Japan	v	0,1		50	
	PHB Industrial	Brazilië	v	10		10	
	Meredian	VSA	v	0		272	
	Tianjin Green Bio-Science Co / DSM	China	v	10		10	
Ethyleen				200	0%	610	0%
	Braskem	Brazilië	v	200		200	
	Dow-Crystalev	Brazilië	v	0		350	
	Solvay	Brazilië	v	0		60	
PUR				19,9	38%	19,9	38%
	Cargill	VSA	?	3,5		3,5	
	Urethane Soy System	VSA	?	8,8		8,8	
	IFS Chemicals	VK	?	1		1	
	Merquinsa	Spanje	?	6,6		6,6	
monomeren				10	100%	210,1	52%
	Dow-Crystalev	China	v	0		100	
	Solvay	Frankrijk en Thailand	v	10		110	
	DSM & Roquette	Frankrijk	v	0		0,1	
TOTAAL zonder cellulose				1102		3428	Toename met 211%
TOTAAL als * blijven produceren				3138		5479	Toename met 75%

Noot: * alleen data beschikbaar voor 2007

v = volledig biobased; g = gedeeltelijk biobased

PLA = polymelkzuur; PDO = propyleenglycol; PA = biobased polyamide; PHA = polyhydroxyalkanoaten;

PUR= polyurethaan vanuit biobased polyol

Annex – Vragenlijst interviews

I. KWANTITATIEF

b) Output

b1 Wat is de hoofdactiviteit van het bedrijf?

.....

b2 Welke producten worden geproduceerd?	b3 Zijn deze biobased (ja of nee)?	b4 Waarvoor worden deze producten gebruikt?	b5 Waarvoor zijn ze bestemd (export of import)?

b6 Wat is de verhouding in productievolume tussen biobased en andere producten (in **€ jaarlijkse omzet**)?

..... /

c) Input (deze kunnen worden opgedeeld in hulpstoffen, grondstoffen en brandstoffen)

c1 Welke inputs worden gebruikt?	c2 Landbouw (ja – nee)?	c3 Hoeveel procent van de totale input (in volume)?	c4 Waarvandaan ⁴⁰ ?
		... %	

Hoeveel % van de gebruikte inputs (in **€**, dus **prijs maal hoeveelheid**) is afkomstig uit

c5 landbouw

c6 andere hernieuwbare bronnen

c7 fossiele brandstoffen

c8 andere ...

Σ 100%

d) Omzet volgens balans

d1 Hoeveel % van de omzet is gebaseerd op de productie van **biobased producten**?%

d2 Wat is de evolutie van dit percentage ten opzichte van vorig jaar?

⁴⁰ VL: Vlaanderen, WB: Wallonië en Brussel, O: omliggende landen, E: elders

Stijging – gelijk – daling met%

d3 Verwachte evolutie naar de toekomst (5-10 jaar)?

Stijging – gelijk – daling met%

e) Afnemers

Hoeveel % (schatting) **van de productie** wordt afgenomen door:

e1 Vlaamse bedrijven?	
e2 Waalse of Brusselse bedrijven?	
e3 Bedrijven in omliggende landen?	
e4 Bedrijven in andere landen?	
Σ	100%

Hoeveel % (schatting) **van de biobased producten** wordt afgenomen door:

e5 Vlaamse bedrijven?	
e6 Waalse of Brusselse bedrijven?	
e7 Bedrijven in omliggende landen?	
e8 Bedrijven in andere landen?	
Σ	100%

Welke zijn de belangrijkste Vlaamse/Belgische/omliggende landen of andere buitenlandse **afnemers van biobased producten**?

- | | |
|--------------|-----------|
| 1. e9 | VI/WB/O/E |
| 2. e10 | VI/WB/O/E |
| 3. e11 | VI/WB/O/E |
| 4. e12 | VI/WB/O/E |

II. KWALITATIEF

f) Definitie

Wat verstaat u onder een biobased economie? Aan welke voorwaarden moet een dergelijke economie voldoen?

f1

Vindt u dat **het bedrijf past in een biobased economie?**

f2 Ja - nee

f3 op welke manier:

Past het bedrijf, volgens u, het **cradle-to-cradle principe** toe en waarom vindt u dat?

M.a.w. alle gebruikte materialen na in het ene product worden nuttig ingezet in een ander product, er is geen kwaliteitsverlies en geen restproducten die alsnog gestort worden.

f4 Ja - nee

f5 op welke manier:

Besteedt het bedrijf aandacht aan de **herkomst van de inputs**, met betrekking tot duurzaamheidscriteria zoals geen ontbossing, geen C-verlies, sociale aspecten?

f6 Ja - nee

f7 op welke manier:

g) SWOT

Wat zijn volgens u (Geef ook de volgorde van belangrijkheid weer)

	bedrijven die biobased producten produceren in Vlaanderen?	het eigen bedrijf?
1. de sterktes van	g1.....	g2.....
2. de zwaktes van	g3.....	g4.....
3. mogelijke kansen voor	g5.....	g6.....
4. mogelijke bedreigingen voor	g7.....	g8.....

h) Onderzoek en Kennis

Waar haalt het bedrijf nieuwe kennis i.v.m. biobased productie vandaan:

- ☐ eigen R&D afdeling
(locatie: h1..... VI/Be/Bu)
- ☐ Publieke onderzoeksinstituten,
nl. h2..... VI/Be/Bu
- ☐ Vlaamse R&D bedrijven,
nl. h3.....
- ☐ Buitenlandse R&D bedrijven,
nl. h4.....

Wat zijn de **voordelen** om **zelf onderzoek** naar biobased productie te verrichten?

h5

Wat zijn de **knelpunten** om **zelf onderzoek** naar biobased productie te verrichten?

h6

Wat zijn, volgens u, de knelpunten in R&D in **Vlaanderen** inzake biobased productie?

h7

i) Beleid

Vindt u dat het beleid (op Vlaams, federaal en Europees niveau) de **productie** van biobased producten moet ondersteunen¹?

i1 Ja ☐ Nee ☐

Waarom?

i2

Vindt u dat het beleid (op Vlaams, federaal en Europees niveau) de **consumptie** van biobased producten moet ondersteunen¹?

i3 Ja ☐ Nee ☐

Waarom?

i4

Waaruit zou het beleid volgens u moeten bestaan indien het de groei van een biobased economie wil stimuleren⁴?

i5

Wat zijn de **positieve** punten van het **huidige beleid** (op Vlaams, federaal en Europees niveau) inzake biobased productie⁴?

i6

Wat zijn de **negatieve** punten van het **huidige beleid** (op Vlaams, federaal en Europees niveau) inzake biobased productie⁴?

i7

Literatuur

- Aernouts, K. en K. Jespers (2009). Energiebalans Vlaanderen: voorlopige schatting, VITO.
- Agentschap voor Binnenlands Bestuur. (2007). "Sectorstudie Energie." Retrieved 31-05-2010, 2010, from <http://www.binnenland.vlaanderen.be/islob/>.
- Agentschap voor Landbouw en Visserij (2010). Non-food op braak en energiegewassen, Markt- en Inkomensbeheer - Dienst Aangiftes,.
- Bailli, M. (2010). Cobelpa. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Brussel.
- BBP vzw (2010). Belgian Bio Packaging - Position Paper: 3.
- BioAgrotex. (2010). "BioAgrotex." from www.bioagrotex.eu.
- Briffaerts, K., E. Cornelis, *et al.* (2009). Prognoses voor hernieuwbare energie en warmtekrachtkoppeling tot 2010. Mol, VITO: 220.
- Bullis, K. (2010). "Slow Going on Cellulosic Biofuels." Technology Review, Online Edition - Massachusetts Institute of Technology.
- Calus, A., A. Dumoulin, *et al.* (2007). Vergisting op boerderijschaal - techniek, grondstoffen en eindproducten. G. Ghekiere. Rumbeke - Beitem, POVL.
- Carpentier, W. en P. Willems (2007). "MASTERPLAN Industriële Biotechnologie voor Vlaanderen: DEEL I en II." IWT Haalbaarheidsstudie.
- Carrez, D. (2010). EuropaBio. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Brussel.
- Clinton, W. J. (2000). "Clinton 2000 Report: The Executive Order (No 13134) "Developing and Promoting Biobased Products and Bioenergy"." from <http://clinton3.nara.gov/Initiatives/Climate/biobased.html>.
- Club Bio-plastiques. (2007). "Une contribution pour un Développement Durable." Workshop, from <http://www.belgianbiopackaging.be/workshop07n.htm>.
- COBELPA vzw. (2010). "Energieverbruik van de papiersector per energiedrager in 2008." Retrieved April 22nd, 2010, from <http://www.cobelpa.be/nlenv.html>.
- COBELPA vzw. (2010). "Ledenlijst van Cobelpa." Retrieved April 20th, 2010, from <http://www.cobelpa.be/nlenv.html>.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen (2005). "Actieplan Biomassa." Medelingen van de Commissie: 46.
- Commissie van de Europese Gemeenschappen (2009). "Lead Market Initiative for Europe - Mid-term progress report." Commission staff working document: 118.
- Coszach, P. (2010). Galactic - Futerro Werd geïnterviewd door: M. Mozadier. Escanaffles.
- Dale, B. E. (2007). "Why this new journal?" Biofuels Bioproducts & Biorefining 1(1): 1-2.
- de Bousies Borluut, F. (2008). Productie- en marktstructuren van biobrandstoffen in België. Toegepaste Economische Wetenschappen. Gent, Universiteit Gent. **Licentiaat**: 99.

- De Buysser, F. (2010). Boss Paints. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Desselgem.
- de Jong, E., R. van Ree, *et al.* (2010). Biorefineries: giving value to sustainable biomass use. The Biobased Economy - Biofuels, Materials and Chemicals in the Post-oil Era. H. Langeveld, J. Sanders en M. Meeusen. London, Washington DC, Earthscan: 389.
- De Morgen. (2010). "Succes zonnepanelen doet stroomprijs met 20% stijgen." Retrieved 30 april 2010, from <http://www.demorgen.be/dm/nl/>.
- De Riek, J. (2009). Teelt en verwerking van vlas als basis voor een bio-based economie in Vlaanderen. IWT - projecten. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek - ILVO. Merelbeke.
- De Standaard (2006). "Regering verleent quota aan vier biodieselproducenten." Vlaams infocentrum land- en tuinbouw (VILT).
- De Tijd (2010). "Belgische productie biobrandstoffen in stijgende lijn." Vlaams infocentrum land- en tuinbouw (VILT).
- De Vos, G. (2010). Proviron. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Hemiksem.
- Dewachter, P. (2010). Biover. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Brugge.
- Drijvers, D. (2010). Oleon. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen en M. Van der Steen. Ertvelde.
- eBIO. (2010). "eBIO: The Product." Retrieved April, 2010, from <http://www.ebio.org/product.php>.
- EEA (2006). How much bioenergy can Europe produce without harming the environment? Luxemburg.
- Eisentraut, A. (2010). Sustainable Production of Second-Generation Biofuels. Information Paper. . . . OECD/IEA. Paris.
- EOS Magazine (2009). "Bioplastic is niet afbreekbaar en wordt niet gerecycleerd."
- Essenscia. (2010). "Biopharma companies." Retrieved 27-04-2010.
- Essenscia Vlaanderen (2009). Kerncijfers 2008. Brussel.
- Euratex. (2010). "The European Apparel and Textile Confederation." from www.euratex.org.
- EurObserv'Er (2008). "Biogas Barometer." Le Journalier des Energie Renouvelables(186): 15.
- EurObserv'Er (2009). "Solid Biomass Barometer." Le Journalier des Energie Renouvelables(194): 22.
- EuropaBio en ESAB (2002). Industrial or White Biotechnology - a driver of sustainable growth in Europe. Brussel, Gent.
- European Biodiesel Board. (2008). "Biodiesel production." Retrieved 14 April 2010, 2010, from www.ebb-eu.org/stats.php.
- European Biodiesel Board en European Bioethanol Fuel Association. (2010). " Geïnstalleerde productiecapaciteit en effectieve productie van biobrandstoffen (België, 2005-2008) ", from <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/energiesector/milieuvriendelijke-energieproductie/productie-en-gebruik-van-biobrandstoffen/>.
- European Bioplastics. (2009). "At a Glance." Retrieved 17-05-2010, 2010, from <http://www.european-bioplastics.org/>.

- European Communities (2009). Taking bio-based from promise to market - measures to promote the market introduction of innovative bio-based products. European Commission's Lead Market Initiative. Ad-hoc Advisory Group for Bio-based Products, European Commission: 25.
- Eurostat (2010). "Energy Statistics."
- Eurostat (2010). "National accounts - main tables."
- Fachverband Biogas (2009). "Branchenzahlen."
- Fedustria. (2010). "Kerncijfers textiel-, hout- en meubelindustrie 2009." from <http://www.fedustria.be/content/default.asp?PageID=33&languagecode=nl>.
- Fokker, P. (2009). Goodyear ontwikkelt band met bio-rubber. Auto & Motor Techniek.
- France (2008). Sixth national report. Directive 2003/30/EC of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. European Commission.
- François, F. (2008). Papier en Milieu - Tegemoet komen aan de vraag naar papier ... en tegelijk de ecologische voetafdruk beperken. Brussel, COBELPA vzw.
- Germany (2008). Sixth national report. Directive 2003/30/EC of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. European Commission.
- Gernaey, M. (2010). DS Technical Nonwovens. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Dendermonde.
- Hardy, R. W. F. (2002). The bio-based economy. Trends in New Crops and New Uses. Proceedings of the Fifth New Crops Symposium. J. Janick en A. Whipkey. Atlanta, ASHS Press.
- Hoefnagels, R., V. Dornburg, *et al.* (2009). Analysis of the economic impact of large-scale deployment of biomass resources for energy and materials in the Netherlands. Macro-economics biobased synthesis report. Utrecht, Copernicus Institute, Utrecht University: 40.
- Hoofdproductschap Akkerbouw - Commissie Teeltaangelegenheden (2007). Duurzame akkerbouw in Nederland, Prestaties en ambities. Amsterdam, PRTL Communicatie, Zoetermeer.
- IB 2025 (2009). Maximising UK Opportunities from Industrial Biotechnology in a Low Carbon Economy. Industrial Biotechnology Innovation and Growth Team: 70.
- Italy (2008). Sixth national report. Directive 2003/30/EC of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. European Commission.
- Jenkins, T. (2008). "Toward a biobased economy: examples from the UK." Biofuels Bioproducts & Biorefining 2(2): 133-143.
- Jespers, K., E. Cornelis, *et al.* (2009). Hernieuwbare energie in Vlaanderen 2008 (deel 1). Inventaris duurzame energie in Vlaanderen 2008. Mol, VITO: 45.
- Jespers, K., E. Cornelis, *et al.* (2009). WKK inventaris in Vlaanderen (deel 2). Inventaris duurzame energie in Vlaanderen 2008. Mol, VITO.
- Lamont, J.-L., Y. Lambrechts, *et al.* (2005). Koolzaad van zaad tot olie, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Beleidsdomein Landbouw en Visserij: 50.
- Langeveld, J. W. A., J. Dixon, *et al.* (2010). "Development Perspectives Of The Biobased Economy: A Review." Crop Science 50(2): S142-S151.

- Laumont, N., F. Al Bitar, *et al.* (2010). National renewable energy source industry roadmap Belgium, Edora ODE-Vlaanderen: 47.
- Lemahieu, H. (2010). Alco Bio Fuel. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Gent.
- Londo, H. M. en M. J. G. Meeusen (2010). Policy making for the biobased economy. The Biobased Economy. H. Langeveld, J. Sanders en M. Meeusen. London - Washington DC, Earthscan. 1: 203-213.
- Mainportdelta. (2010). "Haven Antwerpen." from <http://www.mainportdelta.eu/NL/30b.html>.
- Meers, E. (2010). Eneco. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Gent.
- Meeus, B., K. Sys, *et al.* (2010). Voortgangsrapport 2009 - Anaerobe vergisting in Vlaanderen, Biogas-E VZW: 38.
- NBB. (2010). "Balanscentrale." 2010, from http://www.nbb.be/pub/03_00_00_00_00/03_02_00_00_00/03_02_01_00_00.htm?l=nl.
- Nel, K. (2010). Spano. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Oostrozebeke.
- Nowicki, P., M. Banse, *et al.* (2008). Biobased economy: State-of-the-art assessment. The Hague, The Netherlands, LEI.
- OECD (2009). The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda. Paris.
- Overlegplatform Uitvoeringsplan Organisch-Biologisch Afval, Interne werkgroep biomassa Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij, *et al.* (2010). Inventarisatie biomassa 2007-2008 (deel 2009) met potentieel 2020. Mechelen, OVAM: 182.
- Paper Chain Forum vzw (2008). "Milieucharter van de Belgische papierketen."
- Philips, T. (1985). Farm Policies and the Rate of Return on Investment in Agriculture. Occasional Paper. American Enterprise Institute. Washington, D.C.
- Platform for Biobased Raw Materials (2006). "30% replacement of fossil raw materials in 2030 in the Netherlands." 8.
- Ruys, L. (2009). Properties and potentials of biopolymers in textile extrusion applications (BIOTEXT). Centexbel. Zwijnaarde, Vlaams Innovatienetwerk.
- Ruys, L. (2010). Verschillende invalshoeken. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Gent.
- Saey, A. (2010). Natuurlijke kleurpigmenten. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Gent.
- Sanders, J. en D. van der Hoeven (2008). "Opportunities for a Bio-based Economy in the Netherlands." Energies 1(3): 105-119.
- Schulze Steinmann, M. en K. Holm-Müller (2010). "Thünensche Ringe der Biogaserzeugung - der Einfluss der Transportwürdigkeit nachwachsender Rohstoffe auf die Rohstoffwahl von Biogasanlagen." Agrarwirtschaft (German Journal of Agricultural Economics) 59(1): 1-12.
- Shen, L., J. Haufe, *et al.* (2009). Product overview and market projection of emerging bio-based plastics. PRO-BIB 2009. Utrecht, Universiteit Utrecht.
- Sikkema, R., M. Steiner, *et al.* (2009). Final report on producers, traders and consumers of wood pellets. Development and promotion of a transparant European Pellets Market - Creation of a European real-time Pellets Atlas. Intelligent Energy Europe. Vienna, Austria, HFA Holzforschung Austria: 91.

- Smits, E. (2007). "Op naar de bio-based economy." Retrieved September 18th, 2009, from <http://sync.nl/op-naar-de-bio-based-economie/>.
- Sonneville, C. (2010). Technisch textiel. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Gent.
- Statistics Belgium (2008). "NACE Bel 2008 - Economische activiteiten nomenclatuur, met toelichtingen." 460.
- Stevens, C. (2008). "Kenniscentrum Hernieuwbare Grondstoffen - CoRR Center of Renewable Resources." 2009, from www.corr.ugent.be.
- StoraEnso. (2009). "Langerbrugge Mill produces paper based on 100% recycled fibre." Retrieved April 30th, 2010, from <http://www.storaenso.com/about-us/mills/belgium/langerbrugge-mill/Pages/langerbrugge-mill-runs-with-recovered-fibre.aspx>.
- Studiedienst van de Vlaamse Regering (2010). "Excel-tabellen."
- Technisch Centrum voor de Houtnijverheid. (2008). "Certificatie - Plaatmateriaal." from http://www.ctib-tchn.be/main_tchn/cert/c_ce_boa_N.php.
- The Netherlands (2008). Sixth national report. Directive 2003/30/EC of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. European Commission.
- Traill, W. B. (1980). Land Values and Rents: The Gains and Losses from Farm Price Support Programmes. Bulletin 1 75. Department of Agriculture. Manchester, University of Manchester.
- Van Aken, K. (2010). Ecosynth. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Oostende.
- van Dam, J. E. G., B. de Klerk-Engels, *et al.* (2005). "Securing renewable resource supplies for changing market demands in a bio-based economy." Industrial Crops and Products **21**(1): 129-144.
- Van de Geuchte, F., B. Carrette, *et al.* (2010). Electrabel NV. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen en V. Vandermeulen. Desteldonk.
- Van de Velde, L. (2010). Public awareness about biofuels and the role of information. Department of Agricultural Economics. Ghent, Ghent University. **PhD**.
- Van Den Bossche, F. (2009). Voortgangsverslag Actieplan MVRE 2009. e. Vlaamse minister van openbare werken, leefmilieu en natuur,.
- van der Slot, A., J. Althoff, *et al.* (2010). Stimulering van de economische potentie van duurzame energie voor Nederland. Studie. Roland Berger Strategy Consultants. Amsterdam, Nederland.
- Van Doninck, L. (2010). Group Machiels. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Hasselt.
- Van Londersele, F. (2010). Biolisoprene banden - Genencor. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Gent.
- Van Londersele, F. (2010). Genencor. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Brugge.
- Van Steenberge, E. (2010). Ecover. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Malle.
- Van Wonterghem, L. (2010). Inventarisatie biomassa stromen in Vlaanderen. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Gent.
- Vanbeurden, K. M. M. en G. J. Brinks (2009). Milieubewuste kunststoffen: Biopolymeren. RAAK project Materialen in Ontwerp. Saxion Kenniscentrum Design en Technologie. Enschede.

- Vandaele, L. (2006). Omzetten van biomassa in een energierijk gas. Biomassa. L. Vandaele. Kessel-Lo, ODE Vlaanderen VZW: 68.
- Vanhemelrijck, J. (2010). Bio.be. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Gent.
- Vervaeke, M. (2010). Fedustria - afdeling Tapijt en Interieurtextiel. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Gent.
- VILT (2009). "29 biogasinstallaties operationeel in ons land."
- Vincke, A. (2010). Alpagro Plastics NV. Werd geïnterviewd door: M. Van der Steen. Houthalen.
- VITO. (2010). "Inzet van biobrandstoffen voor wegtransport (Vlaanderen 2005-2008)." Energiebalans Vlaanderen, from <http://www.milieurapport.be/nl/feiten-cijfers/MIRA-T/sectoren/energiesector/milieuvriendelijke-energieproductie/productie-en-gebruik-van-biobrandstoffen/>.
- viWTA (2006). "Witte biotechnologie: stand van zaken." viWTA Dossier(4): 32.
- VREG (2009). Marktrapport 2008. Brussel, Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt: 50.
- VREG (2010). Lijst met de warmtekrachtinstallaties waaraan warmtekrachtcertificaten worden toegekend.
- VREG (2010). Lijst van de productie-installaties waaraan groenestroomcertificaten worden toegekend.
- VREG (2010). Vergunde leveranciers.
- Weiland, P. (2010). "Biogas production: current state and perspectives." Applied Microbiology and Biotechnology **85**(4): 849-860.
- Welkenhuysen, I. (2010). Centexbel. Werd geïnterviewd door: V. Vandermeulen. Zwijnaarde.